

Bisbe • Santoyo • Segarra

Fisioterapia en Neurología

*Procedimientos para restablecer
la capacidad funcional*



EDITORIAL MEDICA
panamericana

FISIOTERAPIA EN NEUROLOGÍA

**Procedimientos para restablecer
la capacidad funcional**

FISIOTERAPIA EN NEUROLOGÍA

Procedimientos para restablecer la capacidad funcional

Marta Bisbe Gutiérrez

Fisioterapeuta y Psicóloga

Profesora Asociada de Fisioterapia en la Facultat de Ciències de la Salut Blanquerna,
Universitat Ramon Llull, Barcelona

Directora de Servicios de Fisioterapia a Domicilio (SFD) de Barcelona

Coordinadora de la Unidad de Fisioterapia, Fundación ACE,
Institut Català de Neurociències Aplicades, Barcelona

Carmen Santoyo Medina

Fisioterapeuta y Psicóloga

Profesora Asociada de Fisioterapia en la Facultat de Ciències de la Salut Blanquerna,
Universitat Ramon Llull, Barcelona

Coordinadora del Área de Fisioterapia, Unidad de Neurorrehabilitación,
Hospital de Día de Barcelona, CEMCat, Fundació Esclerosi Múltiple, Barcelona

Vicenç Tomàs Segarra Vidal

Farmacéutico, Fisioterapeuta y Asistente Técnico Sanitario

Exjefe del Servicio de Fisioterapia en la Fundació Institut Guttmann, Barcelona

Exprofesor Titular de Fisioterapia en la Facultat de Ciències de la Salut Blanquerna,
Universitat Ramon Llull, Barcelona

Creador del Postgrado en Fisioterapia Neurológica en la Universitat Ramon Llull
Pionero a nivel estatal en la materia



BUENOS AIRES - BOGOTÁ - CARACAS - MADRID - MÉXICO - PORTO ALEGRE

www.medicapanamericana.com

Los editores han hecho todos los esfuerzos para localizar a los poseedores del copyright del material fuente utilizado. Si inadvertidamente hubieran omitido alguno, con gusto harán los arreglos necesarios en la primera oportunidad que se les presente para tal fin.

Gracias por comprar el original. Este libro es producto del esfuerzo de profesionales como usted, o de sus profesores, si usted es estudiante. Tenga en cuenta que fotocopiarlo es una falta de respeto hacia ellos y un robo de sus derechos intelectuales.

Las ciencias de la salud están en permanente cambio. A medida que las nuevas investigaciones y la experiencia clínica amplían nuestro conocimiento, se requieren modificaciones en las modalidades terapéuticas y en los tratamientos farmacológicos. Los autores de esta obra han verificado toda la información con fuentes confiables para asegurarse de que ésta sea completa y acorde con los estándares aceptados en el momento de la publicación. Sin embargo, en vista de la posibilidad de un error humano o de cambios en las ciencias de la salud, ni los autores, ni la editorial o cualquier otra persona implicada en la preparación o la publicación de este trabajo, garantizan que la totalidad de la información aquí contenida sea exacta o completa y no se responsabilizan por errores u omisiones o por los resultados obtenidos del uso de esta información. Se aconseja a los lectores confirmarla con otras fuentes. Por ejemplo, y en particular, se recomienda a los lectores revisar el prospecto de cada fármaco que planean administrar para cerciorarse de que la información contenida en este libro sea correcta y que no se hayan producido cambios en las dosis sugeridas o en las contraindicaciones para su administración. Esta recomendación cobra especial importancia con relación a fármacos nuevos o de uso infrecuente.



Visite nuestra página web:
<http://www.medicapanamericana.com>

ARGENTINA
Marcelo T. de Alvear 2.145 (C 1122 AAG)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Tel.: (54-11) 4821-2066 / Fax: (54-11) 4821-1214
e-mail: info@medicapanamericana.com

COLOMBIA
Carrera 7a A N° 69-19 - Bogotá DC- Colombia.
Tel.: (57-1) 235-4068 / Fax: (57-1) 345-0019
e-mail: infomp@medicapanamericana.com.co

ESPAÑA
Quintanapalla, 8 4.ª planta - 28050 Madrid, España
Tel.: (34-91) 131-78-00 / Fax: (34-91) 457-09-19
e-mail: info@medicapanamericana.es

MÉXICO
Hegel 141, 2.º piso. Colonia Chapultepec Morales
Delegación Miguel Hidalgo - 11570 - México D.F., México
Tel.: (52-55) 5262-9470/5203-0176 / Fax: (52-55) 2624-2827
e-mail: infomp@medicapanamericana.com.mx

VENEZUELA
Edificio Polar, Torre Oeste, Piso 6, Of. 6-C
Plaza Venezuela, Urbanización Los Caobos,
Parroquia El Recreo, Municipio Libertador - Caracas Depto. Capital -
Venezuela
Tel.: (58-212) 793-2857/6906/5985/1666
Fax: (58-212) 793-5885
e-mail: info@medicapanamericana.com.ve

Imagen de portada: Los autores y © ktsdesign - Fotolia.com

ISBN: 978-84-9835-306-8



Todos los derechos reservados. Este libro o cualquiera de sus partes no podrán ser reproducidos ni archivados en sistemas recuperables, ni transmitidos en ninguna forma o por ningún medio, ya sean mecánicos, electrónicos, fotocopiables, grabaciones o cualquier otro, sin el permiso previo de Editorial Médica Panamericana, S. A.

© 2012, EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA, S. A.
Quintanapalla, 8, 4.ª planta - 28050 Madrid
Depósito Legal: M-5880-2012
Impreso en España

A Carlos y Albert por su apoyo incondicional

A Alex Merí por sus consejos y su ánimo

Al Dr. Alberto Prats por su generosidad en el prólogo

A Sergio Rodríguez por su gentileza en la elaboración de las imágenes

*Y especialmente a todos los pacientes que nos han transmitido mucho más
que experiencia clínica en el día a día*

Prólogo

El funcionamiento del sistema nervioso, el sistema orgánico más complejo de los conocidos, depende de la actividad de una intrincada red de circuitos neuronales de los que sólo empezamos a comprender algunos detalles de cómo se organizan e interactúan. Sabemos que las conexiones específicas entre sus millones de neuronas desempeñan un papel clave en sus funciones: control motor, sensibilidad, regulación visceral o funciones mentales superiores, como el lenguaje, entre otras. Estas conexiones sinápticas se establecen durante el desarrollo embrionario, pero se modifican constantemente a lo largo de la vida. De lo contrario no podríamos adquirir nuevos aprendizajes y habilidades o registrar experiencias en la memoria. Dichos cambios de conectividad, estructural o funcional, están en la base de lo que conocemos como neuroplasticidad.

En ocasiones, las precisas conexiones que configuran el sistema nervioso sufren alteraciones o lesiones que pueden producir serios déficits, mermando la calidad de vida del paciente. No es de extrañar, dada la complejidad de este sistema, que existan múltiples especialidades que aborden su estudio y las consecuencias de sus disfunciones, como la neurología, la neurorurugía, la psiquiatría, la psicología, la neurofisiología y, evidentemente, la fisioterapia y la rehabilitación.

En el tratamiento de las secuelas sensitivas, motoras o cognitivas cabe destacar

el papel de los fisioterapeutas que, gracias a su dedicación y actuación continuada, se convierten en directores del proceso de neuroplasticidad. Se trata de un colectivo de profesionales cuyo trato cercano y prolongado les proporciona un especial conocimiento del paciente y de la evolución de su enfermedad, así como una gran incidencia de sus actuaciones terapéuticas sobre los procesos de reparación y remodelación.

Es para mí una satisfacción presentar este libro en el que se describe, con una óptica diferente, el abordaje fisioterapéutico del paciente con patología neurológica. Esta obra es la plasmación de la ilusión y motivación y de la gran experiencia profesional y docente de los autores compañeros con los que he mantenido una estrecha colaboración y que han dedicado su vida profesional a este ámbito, tanto en los centros de asistencia como en la formación superior, impartida en asignaturas de grado y cursos de posgrado.

En ella se desarrollan, de forma clara y concisa, los pasos que han de seguirse en el tratamiento de las secuelas, principalmente motoras, aportando una gran base de conocimientos aplicados. Técnicas de facilitación o inhibición neuromuscular, presas y abordajes, exploraciones y valoraciones exhaustivas, por citar unos ejemplos, forman parte del abanico diagnóstico y terapéutico, perfectamente ordenado y

protocolizado. Su peculiar perspectiva radica en el hecho de abordar los déficits, lo que permite unificar criterios ante la diversidad de procesos patológicos que pueden producirlos. De esta manera, es posible realizar un abordaje específico de las manifestaciones de las lesiones y de los circuitos lesionados.

El trabajo enfocado en la neuroplasticidad requiere tiempo, debido a que la reorganización sináptica es un proceso lento. El trabajo especializado del fisioterapeuta, dedicando muchas horas a estos pacientes, junto con su complicidad, proporcionan el estímulo adecuado para facilitar dicha reorganización. De esta manera, se busca reducir al mínimo posible la pérdida o recu-

perar funciones esenciales y preservar la calidad de vida.

Espero que tanto los estudiantes como los profesionales dedicados al ámbito de la salud puedan aprovechar la experiencia y los conocimientos que transmite esta obra y que ésta sea de utilidad para mejorar sus futuras actuaciones terapéuticas.

Profesor Alberto Prats Galino

*Catedrático de Anatomía
y Embriología Humana*

*Laboratorio de Neuroanatomía
Quirúrgica*

*Facultad de Medicina
Universitat de Barcelona*

Prefacio

Este libro que os presentamos es la concreción de un proyecto largamente gestado y un buen ejemplo de actuación cooperativa entre los autores, a similitud de cómo trabajan las neuronas en el sistema nervioso.

En esta obra se intenta justificar la praxis en fisioterapia desde la evidencia científica, al tiempo que aporta los detalles prácticos que solamente proporciona la experiencia profesional. Nuestra larga trayectoria clínica y docente nos ha permitido crear un manual claramente organizado alrededor de los principales síndromes neurológicos para un mayor entendimiento de la fisioterapia desde una perspectiva *práctica* a la vez que *holística*.

En él tratamos de dar respuesta a la necesidad de una reorganización conceptual de la fisioterapia neurológica: partiendo del modelo denominado Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (ICF), documento marco de la Organización Mundial de la Salud, se describen los déficits y las alteraciones funcionales que presentan las personas con discapacidad de origen neurológico y que a menudo son compartidas por diferentes entidades patológicas. La selección de los ocho capítulos que se incluyen en esta obra pretende ofrecer una información exhaustiva y actualizada de la gran variedad de estrategias que pueden utilizarse durante el tratamiento fisiotera-

péutico en los principales síndromes neurológicos.

Cada capítulo es una monografía de una alteración funcional y sigue una misma estructura, que incluye la definición de unos objetivos de aprendizaje, la introducción del tema con exposición de la anatomofisiología necesaria para poder entender la funcionalidad y sus alteraciones, la descripción de las enfermedades en las que se presenta la alteración funcional considerada desde el modelo conceptual ICF, las escalas y medidas para la evaluación de dicha función, los procedimientos de fisioterapia adecuados para su tratamiento y unas preguntas de autoevaluación y bibliografía. También se incluyen dos casos clínicos de pacientes reales a los que hemos tenido la oportunidad de tratar como fisioterapeutas y que nos sirven de guía para ejemplificar los procedimientos de evaluación y tratamiento desarrollados a lo largo de toda la obra.

El tratamiento de las personas afectadas por una discapacidad de origen neurológico requiere un acercamiento interdisciplinar y multidisciplinar, por lo que el tratamiento de fisioterapia debe entenderse como una pieza clave del proceso rehabilitador aunque no es el único. Para que un paciente consiga un beneficio real y duradero es necesario intervenir de manera integral y coordinada con los restantes profesionales del equipo y también con su

familia; sólo de esta forma se podrá hacer frente a los efectos nocivos que provocan las enfermedades neurológicas.

Finalmente, recomendamos esta obra a fisioterapeutas especialistas, estudiantes y a todos aquellos interesados en formarse en este ámbito. En ella esperamos que encuentren respuestas a sus preguntas y una

sólida referencia en su aprendizaje, pero, además, deseamos que les descubra una nueva visión de esta área apasionante que es la neurología.

Marta Bisbe Gutiérrez
Carmen Santoyo Medina
Vicenç T. Segarra Vidal

Índice general

Capítulo 1	
Anatomofisiología del sistema nervioso: de la fisiología a la patología. Plasticidad neural y repercusiones funcionales.....	1
Capítulo 2	
Evaluación básica del paciente neurológico. Instrumentos de registro.....	21
Capítulo 3	
Abordaje fisioterapéutico de las alteraciones del tono muscular. Repercusiones funcionales	53
Capítulo 4	
Equilibrio y coordinación. Procedimientos de actuación fisioterapéutica	75
Capítulo 5	
Déficits motores: criterios de actuación en la reeducación funcional de las extremidades superiores y tronco	99
Capítulo 6	
Déficits motores: criterios de actuación en la reeducación funcional de las extremidades inferiores. Marcha normal y alterada: procedimientos para la reeducación funcional	123
Capítulo 7	
Déficits en la deglución. Criterios de actuación	149
Capítulo 8	
Participación en el entorno y calidad de vida	167
Caso clínico 1	
Síndrome parkinsoniano con dolor	189
Caso clínico 2	
Esclerosis múltiple con afectación cognitiva.....	199
Respuestas a las preguntas de autoevaluación	217
Índice analítico	219

Anatomofisiología del sistema nervioso: de la fisiología a la patología. Plasticidad neural y repercusiones funcionales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Entender el funcionamiento del sistema neuromotor en condiciones normales como requisito para comprender la patología.
- Conocer las bases del movimiento normal y las consecuencias de las lesiones neurológicas para éste.
- Realizar una aproximación al concepto de neuroplasticidad como base de la rehabilitación neurológica.
- Introducir algunas de las propuestas terapéuticas de neurorrehabilitación más conocidas.

INTRODUCCIÓN

La capacidad motora de los seres humanos es el resultado de las acciones integradoras del sistema nervioso que dependen, específicamente, de la interacción entre los sistemas motor y sensitivo. Así, cuando se produce una lesión en el sistema nervioso central (SNC), el movimiento deja de estar coordinado y adaptado a las exigencias del entorno, se vuelve dificultoso y poco funcional. Los problemas de movilidad son variados y están relacionados con la localización del daño neuronal.

La neuroplasticidad, capacidad que tienen las neuronas para modificar la forma, el número o la función de las conexiones sinápticas, justifica toda intervención de fisioterapia que trate de restablecer la función tras producirse un daño neurológico.

En este capítulo se exponen tanto las principales propuestas de neurorrehabilitación, algunas de ellas convertidas ya en teorías clásicas, como los planteamientos más modernos y actuales en rehabilitación neurológica.

CONTROL MOTOR

Existen diferentes sistemas de control motor para permitir la enorme variedad de movimientos que el ser humano es capaz de realizar. Cualquier acción motora depende de las informaciones sensitivas captadas por los distintos tipos de receptores que existen. Los receptores convierten la energía física en señales nerviosas que, a través de las vías aferentes, llegan a los centros de procesamiento neurológico, donde se traducen en señales de fuerza contráctil hacia los músculos efectores para producir el movimiento (Fig. 1-1).

Las distintas conductas motoras siguen una **organización jerárquica y en paralelo**. Los tres niveles de la jerarquía están representados por: la médula, el tronco del encéfalo y la corteza cerebral. Cada nivel posee circuitos de entrada y de salida para coordinar y regular las diferentes respuestas motoras. Además de seguir una organización jerárquica, los tres niveles de control motor operan con una organización en paralelo. La información sensitiva relacionada

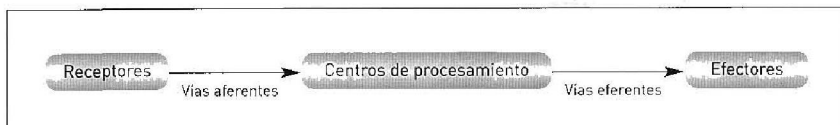


Figura 1-1. Modelo clásico de procesamiento de la información.

con el movimiento puede modificar la orden motora descendente en cualquiera de sus niveles. Asimismo, el sistema motor también está influido por dos estructuras subcorticales independientes, los ganglios basales y el cerebelo (Fig. 1-2).

En el nivel más bajo de la jerarquía motora se encuentra la **médula espinal** (Fig. 1-2), una estructura que tiene la capacidad de producir motricidad refleja y automatismos rítmicos. Entre los reflejos más simples destacan los reflejos medulares monosinápticos, como el rotuliano y el bicipital, y los polisinápticos, como el reflejo de inhibición recíproca (Fig. 1-3). Este reflejo asegura la relajación de los antagonistas mientras trabajan los agonistas. En efecto,

la contracción de un grupo muscular agonista se acompaña simultáneamente de la inhibición del grupo muscular antagonista, dado que la excitación de las fibras no sólo excita las motoneuronas del asta anterior medular para producir el movimiento, sino que al mismo tiempo inhibe las motoneuronas de los músculos antagonistas.

La locomoción o el rascado son ejemplos de automatismos rítmicos de control medular.

En el nivel medio de la jerarquía se encuentra el **tronco del encéfalo** (Fig. 1-2). Se trata de una estructura que recibe aferencias de la corteza cerebral y de los núcleos subcorticales y que tiene proyeccio-

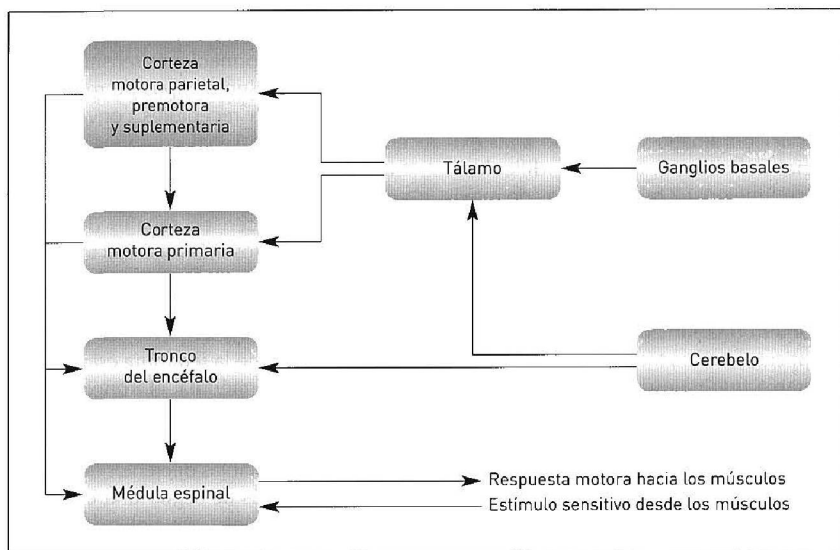


Figura 1-2. Organización jerárquica y en paralelo para el control motor de los movimientos.

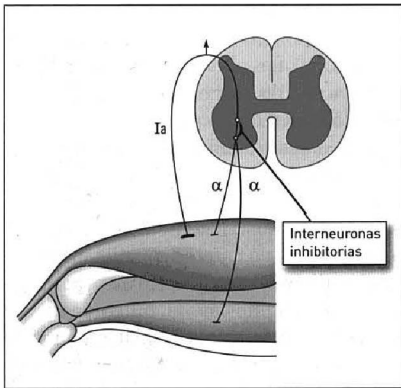


Figura 1-3. Reflejo de inhibición recíproca.

nes a la médula. Los sistemas neuronales del tronco encefálico se encargan de controlar la postura, el movimiento fino de los músculos distales del brazo y de la mano y también los movimientos de los ojos y de la cabeza.

Finalmente, en el nivel más alto de la jerarquía se encuentra la **corteza cerebral** (Fig. 1-2). El control motor de la corteza se realiza a través de sus áreas motoras: área motora primaria, área premotora y área suplementaria. El área motora primaria se proyecta hacia la médula a través del fascículo corticoespinal (vía piramidal) para producir el movimiento de la musculatura esquelética. Del área motora también se envían proyecciones al tronco encefálico a través del fascículo corticobulbar para producir el movimiento de los ojos, la cara y la lengua. En cuanto a las áreas premotora y suplementaria, ambas reciben información procedente del cerebelo y de los ganglios basales para ayudar a coordinar y planificar las secuencias de movimiento más complejas. En todos los casos las proyecciones del área premotora y suplementaria siempre se realizan a través del área motora primaria.

Además de los tres niveles jerárquicos para el control motor (médula espinal,

tronco encefálico y corteza cerebral) existen otros sistemas capaces de influir en los sistemas motores corticales y del tronco encefálico que actúan, sin embargo, de forma **paralela**: se trata del cerebelo y los ganglios basales (Fig. 1-2). Estas estructuras crean unos circuitos en forma de bucle, de manera que tanto reciben aferencias de la corteza cerebral como envían proyecciones a ésta a través del tálamo. El cerebelo y los ganglios basales no envían aferencias directamente a la médula espinal, sino que se proyectan hacia ella de una manera indirecta, a través de las neuronas motoras del tronco encefálico o de la corteza motora. Por lo tanto, el cerebelo y los ganglios basales también contribuyen a la acción motora y son necesarios para la realización de los movimientos y para el mantenimiento de la postura.

MOVIMIENTO NORMAL Y PATOLÓGICO

El movimiento normal depende de un sistema neuromuscular que pueda percibir, integrar y responder de forma adecuada a estímulos que proceden de fuentes intrínsecas o extrínsecas, es decir, del propio cuerpo o venidas del mundo exterior. El movimiento normal es el resultado de la integración sensitivomotora entre la información sensorial que llega al SNC y la respuesta que sale de él en forma de orden motora.

El movimiento normal es propio de cada persona, y depende de la edad cronológica, del género, de la altura y de las proporciones individuales de cada individuo (constitución, peso corporal, anchura de las caderas, etcétera).

El concepto Bobath ha llevado a cabo un estudio minucioso del movimiento normal y se ha explicado su aparición a partir de la presencia de un **mecanismo de con-**

trol postural normal. Este mecanismo interviene de forma automática e inconsciente durante el desarrollo neuromotor del niño, y es el encargado de regular la sensibilidad, el tono postural normal, la inervación recíproca correcta y la coordinación adecuada de los movimientos y el equilibrio. Todo ello hace posible que, de modo gradual y secuencial, aparezcan los reflejos posturales y las reacciones de enderezamiento, así como las de equilibrio, y la adaptación automática de los músculos a los cambios de posición. Éstas son las bases del movimiento normal, un movimiento con una finalidad específica, económico, adaptado a las circunstancias y que, según su función, puede ser automático, voluntario o automatizado.

Cuando se produce una lesión neurológica en el SNC, como consecuencia, por ejemplo, de un accidente cerebrovascular o de un traumatismo craneoencefálico, pueden aparecer unos patrones anormales de postura y movimiento. El movimiento corporal puede verse alterado por la instauración de un tono postural anormal y patológico. Asimismo, para que exista un tono postural normal la sensibilidad debe estar conservada y los receptores somatosensitivos deben hacer llegar al SNC las diferentes informaciones perceptivas, puesto que sin sensación no hay movimiento normal posible.

El tono postural normal debe ser lo suficientemente alto como para permitir los movimientos en contra de la gravedad, pero también lo bastante bajo como para no interferir en el movimiento de los músculos y las articulaciones (Bobath B, 1970). El tono postural, además, debe tener la capacidad de adaptarse a los cambios de posición del cuerpo en el espacio, ya que el tono postural es diferente en decúbito supino y en bipedestación. Las lesiones neurológicas centrales pueden ocasionar trastornos en el tono postural, que es demasiado elevado en casos de hipertonías

(espasticidad, rigidez) o demasiado bajo en casos de hipotonías (estados de flaccidez, atrofia). Las alteraciones del tono postural, ya sea por exceso o por defecto, alteran la movilidad y la funcionalidad de los pacientes. Algunas afecciones neurológicas como la lesión medular provocan reducción del movimiento, debilidad o parálisis de la musculatura. Otros enfermos neurológicos, en cambio, pueden moverse solo mediante patrones globales de movimiento o sincinesias. El movimiento no puede fraccionarse ni disociarse en movimientos selectivos, el cuerpo se mueve con patrones de movimiento dominados por la flexión o la extensión. Tal es el caso de las personas que han sufrido un ictus, por ejemplo.

La desregulación del tono postural no sólo produce alteración del movimiento normal, sino que además provoca posturas inadecuadas. Así sucede en las personas hemipléjicas que adoptan una actitud escoliótica y cargan el peso sobre su hemicuerpo sano, o en el enfermo de Parkinson en actitud flexionada, con desplazamiento anterior del peso corporal.

Por lo tanto, una postura y unos movimientos normales requieren de la adaptación constante del tono postural a través de mecanismos que actúan mediante inervación refleja. La excitación de un grupo muscular y la inhibición de sus antagonistas es el principio esencial de la organización motora. Para poder efectuar un movimiento voluntario como doblar el brazo, es necesario coordinar la activación del músculo bíceps braquial (agonista) con la relajación del tríceps braquial (antagonista). La inervación recíproca permite que los músculos tengan acciones opuestas durante el movimiento voluntario. Sin embargo, en ocasiones es necesaria la contracción simultánea de agonistas y antagonistas, para fijar las articulaciones o estabilizar una parte del cuerpo mientras la otra se mueve. Por ejemplo, para beber un

vaso de agua se deben contraer simultáneamente los músculos flexores y extensores del codo, a la vez que el hombro debe ofrecer un buen apoyo postural de la extremidad superior. La innervación recíproca es necesaria para realizar cualquier acto motor, desde controlar movimientos voluntarios a mantener determinadas posturas o proteger las articulaciones. Una lesión en el SNC que afecte a la innervación recíproca alterará el juego armónico entre excitación e inhibición muscular, e impedirá la estabilización articular previa al inicio del movimiento y la realización de movimientos selectivos; además, es posible que acabe generando desviaciones de la estática corporal.

Tras una lesión neurológica puede aparecer también actividad refleja anormal. En ocasiones el movimiento normal está interferido por la aparición de reflejos primitivos o arcaicos. Tal es el caso del reflejo tónico asimétrico del cuello, un reflejo fisiológico al nacer pero que debiera desaparecer entre los 2 y 5 meses de vida. El giro de la cabeza y del cuello produce una reacción extensora del brazo y de la pierna en la dirección del giro, y una reacción flexora del brazo y de la pierna del lado contrario (Tabla 1-1C). Este reflejo puede reaparecer en caso de lesión neurológica, por ejemplo tras un accidente cerebrovascular. Otra actividad refleja anormal es el reflejo de prensión forzada (*grasping reflex*): al tocar la palma de la mano de un recién nacido se produce el cierre de ésta. Este reflejo fisiológico durante las primeras semanas de vida puede volver a aparecer en casos de demencia avanzada.

Además de los reflejos primitivos que pueden reaparecer en caso de lesiones neurológicas, existen otros reflejos posturales fisiológicos y visibles durante toda la vida que deben tenerse en cuenta durante la rehabilitación. Tal es el caso de los reflejos tónico cervical simétrico (Tabla 1-1A y B)

y tónico laberíntico (Tabla 1-1D a G). Estos reflejos sometidos a control cortical pueden verse liberados y amplificados tras una lesión neurológica central. Las posturas en las que se coloca al paciente neurológico deberán tener en cuenta la influencia de estos reflejos posturales con el fin de prevenir la instauración de patrones anormales de movimiento que puedan condicionar la funcionalidad futura del paciente.

La instauración de patrones anormales de movimiento altera el funcionamiento neuromuscular y tiene como resultado la descoordinación de éstos. Una coordinación normal exige un correcto desarrollo temporal y espacial de los diferentes componentes del movimiento. Así, un paciente con hemiparesia espástica extensora en la extremidad inferior no puede caminar sin hacer la abducción (ABD) de la pierna afectada; los flexores de la cadera y la rodilla no permiten la elevación normal de la extremidad durante el período oscilante, de modo que el avance de la pierna es dificultoso y no se produce la sucesión rítmica de los diferentes componentes de la secuencia de la marcha normal.

De todo lo descrito hasta el momento se infiere que los pacientes con disfunción neurológica sufren con frecuencia trastornos del equilibrio. La observación del paciente neurológico permite detectar dificultades para reaccionar frente a mínimos desplazamientos del peso corporal, el tono muscular deja de adaptarse al desplazamiento producido y existen déficits en las reacciones de equilibrio. Cuando el desplazamiento del peso es mayor y la adaptación automática del tono muscular no es suficiente para contrarrestar el desplazamiento, los segmentos corporales opuestos deben reaccionar a fin de enderezar el cuerpo y evitar la caída. Los pacientes neurológicos presentan déficits en ambos niveles, tanto para adaptar el tono muscular como para enderezarse ante una situación de desequilibrio.

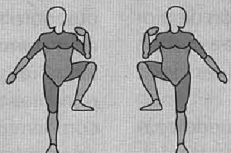
TABLA 1-1. Reflejos posturales

Reflejos tónicos cervicales**Simétricos (provocados por los giros de cabeza y cuello)****A**

Reflejo flexor del cuello: provoca flexión de las EESS + extensión de las EEII

B

Reflejo extensor del cuello: provoca extensión de las EESS + flexión de las EEII (reflejo de Moro)

Asimétricos (reaparecen en caso de lesión neurológica)**C**

El giro de la cabeza y del cuello hacia un lado provoca la reacción extensora del brazo y la pierna en la dirección del giro y la reacción flexora del brazo y la pierna del lado contrario

Reflejos tónicos laberínticos (provocados por cambios de la cabeza en el espacio)**D**

Cabeza en posición supina: predominio del tono extensor en las EESS y las EEII

E

Cabeza en posición prona: predominio del tono flexor de las EESS y las EEII

F

Cuadrupedia: aumento del tono extensor en las EESS

G

Bipedestación: aumento del tono extensor en EEII y flexor en EESS

Reflejos tónicos lumbares (provocados por los giros de la cintura escapular en relación con la pelvis)**H**

La rotación de la cintura escapular provoca en:

- las EESS: flexión del brazo homolateral + extensión del brazo contralateral
- las EEII: extensión de la pierna homolateral + flexión de la pierna contralateral

NEUROPLASTICIDAD: LA BASE DE TODA INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA

Concepto

El cerebro humano es un órgano increíblemente adaptativo. La capacidad mental del ser humano es asombrosamente grande y se basa en una sorprendente habilidad para procesar la más variada información, así como asimilar nuevas y complejas experiencias con relativa facilidad.

La capacidad del cerebro para actuar y reaccionar ante situaciones siempre cambiantes se conoce con el término **neuroplasticidad**. Esta especial característica permite al cerebro y a sus estimados 100 billones de células nerviosas crear constantemente nuevos caminos de comunicación neural o reorganizar los existentes.

Cualquier experiencia, conocimiento o recuerdo está codificado en el cerebro mediante patrones de fuerza de sinapsis. La gran cantidad de estructuras y tipos de células diferentes del sistema nervioso hacen que esta capacidad plástica sea posible. Y lo que es aún más importante: esta capacidad del cerebro para ser modelado, su plasticidad, se mantiene a lo largo de toda la vida.

La plasticidad cerebral no se da tan sólo en las condiciones normales de aprendizaje y adaptación, sino que también es posible como respuesta a lesiones o enfermedades que causen pérdida o daño neuronal.

Cuando se lesionan neuronas maduras, que ya no tienen capacidad para dividirse ni replicarse pero sí para establecer nuevas sinapsis y activar nuevos circuitos, aún es posible obtener modificaciones funcionales significativas. Esta afirmación es la base de la **neurorrehabilitación** que se lleva a cabo tras una lesión neurológica y la clave en la que se basan los fisioterapeutas para enseñar nuevas habilidades motoras y funcio-

nales a una persona que ha sufrido un daño en su sistema nervioso.

Antecedentes y evidencias

En 1880 el psicólogo William James introdujo el término «plasticidad» para describir la naturaleza modificable del comportamiento humano. A finales de ese mismo siglo, Santiago Ramón y Cajal propuso que las modificaciones comportamentales deben tener un sustrato anatómico. Por desgracia para Ramón y Cajal, la corriente de pensamiento de ese momento concebía el SNC como algo estático cuando finaliza su desarrollo, y a su anatomía como invariante. Años después, en 1958, Liu y Chambers demostraron la formación de brotes axónicos en el SNC adulto.

Actualmente, se admite que el SNC es un conjunto de redes neuronales plásticas y modificables durante toda la vida, en gran medida gracias a las técnicas de resonancia magnética o potenciales evocados transcraneales, que han permitido demostrar esta plasticidad.

En 1984, el neurocientífico Merzenich comprobó, en un estudio con primates, que tras la amputación del tercer dedo de una mano, las áreas encefálicas de la corteza sensitiva se expandían y tomaban la representación del dedo amputado. En 1990, Jenkins observó que, al estimular mediante un disco rotatorio la yema de los dedos adyacentes a un dedo amputado, se producía un aumento de la representación cortical de los dedos estimulados. Así, se demostraba que mediante un adecuado entrenamiento conductual era posible inducir la plasticidad en la corteza sensitiva.

Estas experiencias demostraron que con un estímulo suficiente se pueden expandir las áreas sensitivas de la corteza, una conclusión muy interesante para la fisioterapia.

Más adelante, en 1998, Nadler volvió a demostrar que el entrenamiento de las habilidades motoras en adultos humanos tiene como efecto cambios en la corteza sensitiva. En sus estudios, entrenó a varias personas para que flexionaran el dedo índice y simultáneamente realizaran una ABD del dedo meñique. Tras un período de entrenamiento de 2-3 días, las áreas sensoriales de estos dos músculos se habían expandido más cuando se estimulaban juntos que al pedir el trabajo aislado de flexión del índice.

Por su parte, Nudo centró sus estudios en los cambios plásticos que se producen tanto en un sistema motor normal (1992) como en uno lesionado (1996) tras un proceso de entrenamiento. Observó cómo el entrenamiento motor de una mano produce la expansión de las áreas que tienen la representación cortical de los músculos implicados en la tarea.

Principales modalidades de neuroplasticidad

Habitución

Se trata de una de las formas más simples de neuroplasticidad, y supone la expresión de cambios neurológicos a corto plazo. En este sentido, cabe recordar un ejemplo que en su día describió el neurofisiólogo británico C.S. Sherrington: ante un estímulo doloroso, se provoca una respuesta refleja de flexión (respuesta de retirada); pero si se provoca este estímulo de forma repetida, la respuesta es cada vez menos manifiesta. Fisiológicamente la disminución de la respuesta se produce por una reducción de la cantidad de neurotransmisor liberado por la neurona presináptica. Asimismo, cuando se deja de producir el estímulo doloroso durante un tiempo, se vuelve a restablecer el mecanismo normal de respuesta nociceptiva.

Esta manifestación de neuroplasticidad es la base de los métodos de estimulación

sensoriomotora que se utilizan en fisioterapia neurológica, como el método Rood o el de la reeducación vestibular.

Aprendizaje y memoria

El aprendizaje y la memoria son modalidades de neuroplasticidad que introducen cambios a largo plazo en las sinapsis implicadas. Se ha observado que durante las fases iniciales del aprendizaje motor, los niños presentan áreas encefálicas de gran actividad sináptica. A medida que el niño repite una tarea, se va reduciendo el número de áreas activas del encéfalo, y una vez la tarea se ha aprendido, sólo algunas pequeñas áreas muestran actividad. En este sentido, cabe afirmar que el aprendizaje es un proceso de modificación de las redes neuronales. Las más utilizadas se refuerzan y consolidan y, por el contrario, las menos utilizadas desaparecen. Desde esta perspectiva surge la **neurodidáctica**, que se basa en el hecho de que todo proceso de aprendizaje va acompañado de un cambio encefálico.

La memoria es un concepto poliédrico, con muchas vertientes que se han de considerar. Desde el punto de vista neurorrehabilitador, es importante tener en cuenta que los procesos degenerativos o traumáticos pueden tener una incidencia más o menos grave en las capacidades cognitivas de la persona afectada. Cuando las funciones superiores se ven gravemente comprometidas, el individuo afecto no conseguirá retener a corto o largo plazo la experiencia motora que se esté trabajando, lo cual limitará indudablemente la reeducación que se pretenda llevar a cabo.

Respuesta a una lesión neurológica

Una lesión neurológica es una situación de daño neuronal que puede ocasionar desde cambios neuronales degenerativos

hasta la muerte neuronal (necrosis y apoptosis).

El proceso normal de envejecimiento, las enfermedades neurodegenerativas y las lesiones traumáticas del sistema nervioso pueden desencadenar mecanismos de neurotoxicidad que conlleven un aumento prolongado de las concentraciones de calcio intracelular y que conduzcan finalmente a la muerte celular.

Tras una lesión neurológica, bien sea de tipo traumático o degenerativo, tiene lugar un proceso de reorganización del sistema nervioso, ya que las neuronas indemnes, las sanas o las que mantienen su metabolismo basal tienen capacidad para reorganizarse.

La germinación de dendritas y axones para la formación de nuevas sinapsis es un factor clave en el establecimiento de nuevas conexiones celulares, que en cierta medida permitirán compensar la lesión. Así, las funciones dañadas pueden ser readaptadas para cumplir las demandas de ciertas actividades, y es la función practicada la que determinará la forma anatómica que se está reorganizando, y con ello, la formación de nuevas redes.

Fisioterapia neurológica y neuroplasticidad

El propósito de la fisioterapia en neurología es la reeducación de los patrones de movimiento alterados como consecuencia de una lesión nerviosa. Reeducar significa remodelar las vías de transmisión de la información y facilitar los patrones motores normales.

La neuroplasticidad puede trabajar en dos direcciones: eliminando viejas conexiones o posibilitando la creación de otras nuevas. Gracias a este proceso, denominado «podá sináptica», se permite desaparecer a las conexiones que son ineficientes o que se utilizan raramente, mientras que las neuronas que se disponen en rutas de información muy utilizadas serán preser-

vadas, fortalecidas y aumentará su densidad sináptica.

Por ejemplo, en el proceso denominado **expansión del mapa funcional**, las células sanas que rodean a un área lesionada del cerebro pueden llegar a cambiar su función, e incluso su forma, de manera que realicen las tareas y transfieran las señales que antes resolvían las neuronas dañadas.

Las células del cerebro también pueden reorganizar los caminos sinápticos; esta forma de plasticidad, conocida como **mascarada compensatoria**, permite que caminos recientemente creados y que colindan con un área dañada puedan responder a las demandas del cuerpo causadas por la pérdida de función en alguna otra área. Y otro proceso neuroplástico, la **adopción de la región homóloga**, permite a toda una área cerebral tomar las funciones de otra área distante (no el área compensadora inmediatamente colindante, como en el caso de la expansión funcional del mapa) al área lesionada.

Finalmente, la neuroplasticidad se puede desarrollar en forma de **modelo de reasignación cruzada**, que permite que un tipo específico de *input* sensorial pueda reemplazar a otro lesionado. El modelo de reasignación cruzada permite al cerebro de un individuo ciego que está aprendiendo el sistema Braille, renovar el sentido del tacto de forma que reemplace la responsabilidad de la visión en las áreas cerebrales vinculadas con la lectura. Una o varias de estas respuestas neuroplásticas permiten recuperar, en ocasiones de forma asombrosamente completa, las lesiones craneales, las enfermedades cerebrales o la discapacidad cognitiva.

A continuación se realiza una revisión de las propuestas más interesantes que tratan de explicar la facilitación motora: estudios que analizan el movimiento normal para después explicar los movimientos patológicos.

CLÁSICAS Y NUEVAS PROPUESTAS DEL TRATAMIENTO DE NEURORREHABILITACIÓN

Concepto Bobath

El concepto Bobath, cuyo origen se remonta a finales de la década de 1940, debe su nombre al matrimonio formado por los alemanes Karel Bobath (neurólogo) y Berta Bobath (fisioterapeuta), que desarrollaron un concepto de tratamiento extraordinariamente significativo para la rehabilitación de niños y adultos con trastornos neuromotores. Desde entonces, este enfoque ha sido el más difundido e influyente en el mundo de la neurorrehabilitación, e incluso actualmente continúa considerándose un concepto vivo que explora y desarrolla nuevas vías de tratamiento.

La idea clave del concepto Bobath es la modificación de los patrones posturales anormales consecuencia de la propia lesión neurológica, ya que favorece un movimiento lo más cercano posible a la normalidad y de la forma más funcional.

La idea de *concepto* en contraposición a *método o técnica* se debe a que este enfoque terapéutico no ofrece un protocolo que deba ser seguido al pie de la letra, sino que se desarrolla a partir de unos elementos clave que han de adaptarse a la respuesta y a las necesidades de cada paciente. Según la *International Bobath Instructor Training Association* (IBITAH), el concepto Bobath es una filosofía de actuación basada en la metodología de resolución de problemas. La persona con una lesión neurológica es considerada como un «todo» que necesita un tratamiento individualizado, disciplinar e interdisciplinar para restablecer la funcionalidad como meta final, desde el fomento de la calidad de movimiento como objetivo a corto plazo; el paciente se considera como parte activa de su reeducación motora.

El concepto Bobath tiene sus bases neurofisiológicas en el tratamiento neuroevo-

lutivo. Así, el desarrollo del movimiento normal se intenta explicar desde el concepto de *mecanismo postural normal*: a medida que el cerebro del niño madura, se desarrollan de forma gradual una gran cantidad y variedad de movimientos automáticos que se denominan reflejos posturales. Estos reflejos posturales son las reacciones de enderezamiento, las reacciones de equilibrio y la adaptación automática del tono muscular a los cambios de posición en el espacio. En el caso de una lesión neurológica central, se producen patrones anormales de la postura y el movimiento por falta de control inhibitorio.

Estudios de Kabat, Knott y Voss

Desarrollado por el doctor Kabat y las fisioterapeutas Margaret Knott y Dorothy Voss a comienzos de la década de 1960, el método de facilitación neuromuscular propioceptiva ha conseguido una gran difusión no sólo como técnica de tratamiento de las afecciones neuromotoras, sino también como método de reacondicionamiento físico tras lesiones traumáticas o deportivas.

Este método se basa en la idea de que el uso de información propioceptiva o aferente de forma repetida facilita (por facilitación sináptica) los mecanismos neuromusculares. Otra de sus ideas claves afirma que la actividad muscular funcional se desarrolla en patrones o conjuntos de movimientos integrados en diagonal o espiral, alrededor de unos ejes o *pivots* (p. ej., cadera y hombro).

Así, la base terapéutica del método Kabat consiste en la facilitación de estos movimientos diagonales mediante la aplicación de diferentes estímulos propioceptivos, entre los que destacan:

- La resistencia aplicada, que condicionará el tipo de contracción conseguida (concéntrica, excéntrica o isométrica).

- El posicionamiento y el contacto manual. Las presas, la presión, el deslizamiento, la tensión, etc., generados en la piel, y la tracción y la coaptación aplicadas en las articulaciones facilitarán el inicio, desarrollo y finalización del movimiento en una determinada dirección o con un objetivo específico.
- La estimulación aferente de tipo verbal y visual, mediante órdenes claras, breves y precisas, así como la sincronía o secuenciación temporal aplicadas, determinarán el tipo y la calidad de las contracciones conseguidas.

Método Perfetti

El denominado ejercicio terapéutico cognoscitivo fue desarrollado por el neurólogo italiano Carlo Perfetti, y se trata de una propuesta cognitiva de aprendizaje en condiciones patológicas. Este método, aunque fue desarrollado a principios de la década de 1950, se ha dado a conocer en la última década. Perfetti sostiene que, debido a las lesiones neurológicas, el hombre ha perdido la capacidad de reconocer el medio, de interpretarlo y de hacerle frente a través de los movimientos.

El cuerpo es considerado por Perfetti como una superficie receptora, caracterizada por su capacidad para modificarse, y es precisamente esa capacidad de modificación la que permite dar un significado a la realidad. Para ello, es imprescindible contar con una capacidad organizativa muy refinada, que se consigue gracias a los procesos cognitivos.

Los procesos cognitivos contribuyen al desarrollo de nuevas habilidades motoras, por lo que la base de esta técnica consiste en proponer tareas o **hipótesis perceptivas** que el paciente debe resolver mediante el desplazamiento de segmentos corporales y la secuenciación de acciones motoras, siempre guiados por el fisioterapeuta.

Las aferencias cinestésicas, barognósticas y táctiles son el medio a partir del cual es

posible conseguir el control del tono muscular y la recuperación de la musculatura deficitaria.

Principios teóricos de la locomoción refleja de Votja

Según Votja, el método de desarrollo neuromotor se basa en la teoría de la ontogénesis postural y la locomoción refleja, por lo que ha sido una de las técnicas más utilizadas en el tratamiento de niños con problemas neuromotores, especialmente a lo largo del primer año de vida.

En opinión de este autor, la ontogénesis postural, o proceso por el que el ser humano consigue una marcha bípeda, está determinada genéticamente, y consta de una serie de patrones motores y posturas específicas que van apareciendo de forma progresiva a lo largo de ese primer año.

Votja observó una serie de movimientos reflejos en el tronco y en las cinturas escapular y pélvica: la **reptación refleja** y el **volteo refleja**. De este modo, basó su tratamiento en la estimulación de éstos reflejos posturales complejos como instrumento para obtener movimientos coordinados. Estos esquemas de coordinación refleja constan de tres componentes básicos: la reactividad postural o control automático de la postura en el espacio, los mecanismos de enderezamiento y los movimientos fásicos.

Método de Rood: estimulación sensoriomotora

La fisioterapeuta estadounidense Margaret Rood desarrolló un método para conseguir un mayor control del movimiento voluntario y de la postura basado en las diferencias fisiológicas de las unidades esquelomotoras. Según Rood, seleccionando las aferencias sensitivas que llegan al cuerpo se puede influir sobre las estructuras del SNC y mejorar la actividad muscular para un mayor control del movimiento y de la postura.

Los músculos del cuerpo humano están constituidos por combinaciones de fibras lentas de color rojo y actividad tónica que están preparadas para afrontar un trabajo muscular pesado (fibras I), y por fibras rápidas de color blanco y actividad fásica dispuestas para acometer un trabajo muscular liviano (fibras II). Las fibras I lentas están inervadas por motoneuronas $\text{A}\beta$, mientras que las fibras II rápidas lo están por motoneuronas $\text{A}\alpha$.

Desde el punto de vista neurológico, la aplicación de un estímulo leve estimula las unidades motoras más pequeñas, las motoneuronas γ ; la aplicación de uno medio, la de las motoneuronas $\text{A}\beta$, y la aplicación de uno más intenso, la de las motoneuronas $\text{A}\alpha$. Este comportamiento neuronal sigue el principio de reclutamiento de Hennemann, es decir, la despolarización tiene lugar desde las unidades motoras más pequeñas a las más grandes. Esto permite tener una postura estable antes de iniciar un movimiento.

Según esta base fisiológica, se puede estimular un tipo u otro de fibras musculares dependiendo de la intensidad del estímulo aplicado. El método Rood incluye diferentes técnicas para facilitar el movimiento y normalizar el tono muscular (Tabla 1-2). A continuación se describen estas técnicas.

TABLA 1-2. Técnicas de Rood facilitadoras y normalizadoras del tono muscular

Técnicas facilitadoras	Técnicas normalizadoras
Cepillado rápido y suave	Aplicación prolongada de hielo
Aplicación breve de hielo	Vibraciones
Estimulación sensorial	Estiramiento lento
Golpeteo rápido	Movilizaciones pasivas lentas
	Percusión en el tendón del antagonista
Presiones sostenidas	
Estimulación vestibular	

Técnica de cepillado rápido y suave. El cepillado de la piel produce la activación del miótomo subyacente por estimulación de los corpúsculos de Pacini (fibras $\text{A}\beta$). Con ello se consigue facilitar la contracción muscular de los músculos inhibidos.

Golpeteo rápido. La presión con pequeños toques rápidos sobre la superficie muscular estimula los husos musculares (fibras $\text{A}\beta$ o $\text{A}\alpha$, dependiendo de la presión ejercida) facilita la contracción del músculo golpeado.

Aplicación de hielo. La aplicación de estímulos térmicos estimula las terminaciones libres del dolor y la temperatura. La aplicación de hielo durante un período breve de tiempo (inferior a 10 minutos) tiene un efecto facilitador de la contracción muscular. Pasar un cubito de hielo por la superficie de un dermatoma activa el miótomo correspondiente. Por otra parte, si la aplicación de hielo es prolongada (superior a 15 minutos) se obtendrá el efecto contrario, esto es, la reducción del tono muscular por una menor actividad de los husos neuromusculares.

Presión sostenida. La presión sostenida sobre los músculos y las articulaciones aumenta la conciencia del movimiento y mejora las posiciones articulares. Cuando se comprime un área acostumbrada al soporte de peso, como es el talón del pie, se incrementa la actividad de las fibras musculares lentas que ayudan a estabilizar las partes estimuladas. Así, la presión sostenida sobre el talón facilita la dorsiflexión y corrige posiciones equinas.

Vibraciones. La aplicación de estímulos vibratorios de alta frecuencia (100-300 Hz) y baja amplitud aplicados durante un período de 3 minutos produce la elongación de los husos neuromusculares y facilita la disminución del tono muscular.

Percusión. La percusión sobre los tendones antagonistas a los músculos espásticos contribuye a disminuir el tono muscular debido a la inervación recíproca de los

músculos. Así, la percusión del tendón del tríceps braquial ayuda a relajar la hipertonia del bíceps.

Estiramiento. El estiramiento lento y completo aplicado durante 5 minutos aumenta la extensibilidad del huso neuromuscular y ayuda a reducir el tono. Por el contrario, si el estiramiento es rápido e inesperado, se provoca la resistencia a la elongación pasiva de los husos neuromusculares y se facilita el incremento del tono muscular, por lo tanto el estiramiento rápido se deberá evitar en casos de espasticidad.

Estimulación sensorial específica. La estimulación de los receptores sensoriales facilita el movimiento. Por ejemplo, una solución de amoníaco aplicada cerca de la nariz estimula la motricidad de la cara y mejora la hipomimia parkinsoniana. Beber zumo de limón incrementa la secreción de saliva y con ello se facilita la deglución.

Estimulación vestibular. Las posiciones de la cabeza en el espacio facilitan o inhiben determinados patrones de movimiento (véase los reflejos tónicos laberínticos de la Tabla 1-1). Por ejemplo, el movimiento de la cabeza en sedestación estimula los conductos semicirculares e incita el movimiento, reduciendo el tono postural elevado.

Movilizaciones pasivas suaves. Las movilizaciones pasivas suaves y lentas aumentan la extensibilidad del huso neuromuscular, de modo que son muy útiles para reducir la hipertonia.

Temple Fay

El método Temple Fay se basa en conceptos del desarrollo filogenético de otras especies para explicar la aparición del movimiento humano tal y como se conoce hoy en día. Partiendo de la observación de determinada actividad refleja en los anfibios, reptiles y mamíferos, el neurólogo estadounidense Temple Fay se dio cuenta de

que también en los seres humanos existe mucha actividad refleja de forma muy precoz. Los recién nacidos y los lactantes muestran muchas conductas motoras reflejas y automáticas, sin que exista ningún aprendizaje previo (reflejos de la marcha, de prensión palmar, de Moro, de succión, tónico asimétrico del cuello, etc.). Con la evolución y la maduración neuromotora, las personas pasan de tener unos patrones de movimiento dominados por la actividad refleja a tener unos patrones motores de control cortical. Este desarrollo neuromotor normal sigue un orden determinado: progresivamente se pasa del control medular al cerebeloso, y tras esto, al mesencefálico para llegar, finalmente, al control cortical de los movimientos.

Temple Fay explica que la lesión neurológica central produce una regresión en la evolución neuromotora, que se detecta por la aparición de reflejos primitivos (p. ej., el reflejo tónico asimétrico del cuello) y por el empobrecimiento del movimiento voluntario, todo lo cual facilita la adopción de patrones de movimiento anormales.

La intervención terapéutica que proponen Temple Fay y el fisioterapeuta estadounidense Glenn Doman, se lleva a cabo siguiendo la secuencia de integración neuromotora para el desarrollo del movimiento normal. Así, proponen restablecer los patrones de movimiento normal utilizando secuencias de movimiento que reducen la actividad refleja al tiempo que facilitan el movimiento voluntario: paso del decúbito supino al prono, paso del decúbito prono a la posición de gateo (Fig. 1-4), paso del gateo a la bipedestación.

Terapia por restricción inducida del movimiento

La terapia por restricción inducida del movimiento es una técnica en la que se busca el uso forzado e intensivo de la extremidad afectada tras una lesión neuroló-

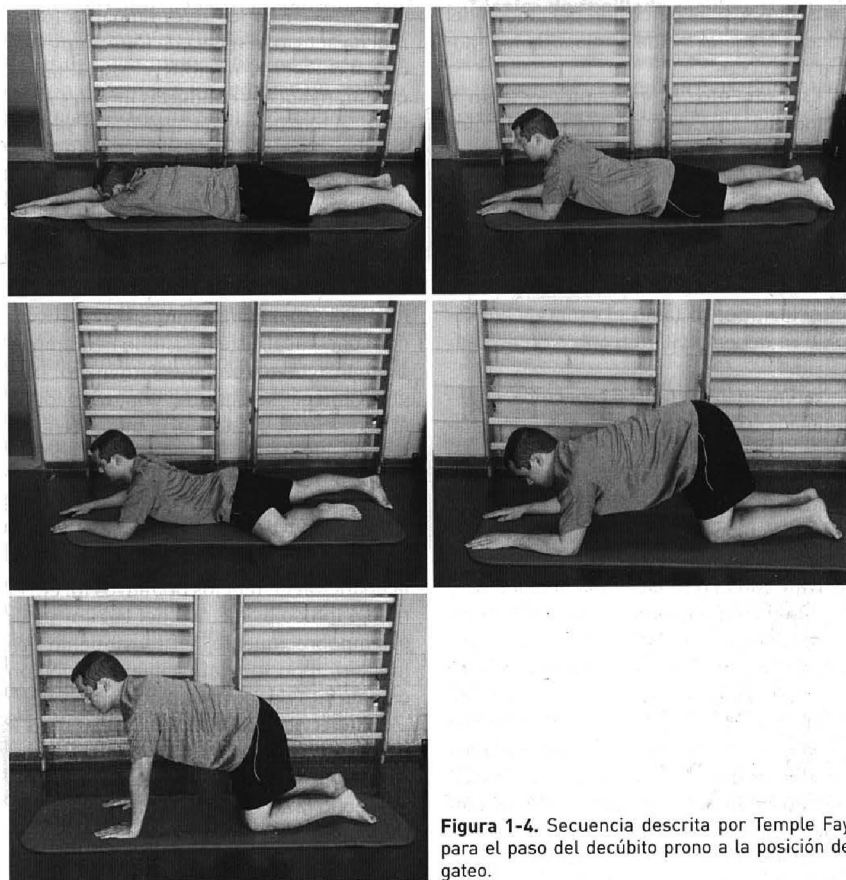


Figura 1-4. Secuencia descrita por Temple Fay para el paso del decúbito prono a la posición de gateo.

gica. Después de sufrir un ictus, el paciente tiende a recurrir a estrategias compensatorias para no utilizar las extremidades afectadas (aprendizaje del no uso); así, la persona afectada carga el peso corporal sobre la pierna sana y realiza la mayor parte de las actividades de la vida diaria con el brazo sano. Existen evidencias de que, tras un accidente cerebrovascular, el reentrenamiento físico intensivo de las partes afectadas favorece la reparación de las áreas motoras corticales que resultaron dañadas por la lesión.

La terapia consiste en limitar el uso de la extremidad menos afectada durante el 90 % de las horas diurnas durante dos semanas (p. ej., restringiendo el movimiento del brazo sano mediante un cabestrillo). De esta forma se produce el sobreuso forzado de la extremidad más afectada, que incrementa el área cortical involucrada en el movimiento de ese miembro.

La terapia por restricción inducida del movimiento ha demostrado su eficacia terapéutica en distintas afecciones neurológicas, como el accidente cerebrovascular,

el traumatismo craneoencefálico y la lesión medular incompleta.

Terapia con espejo (*mirrow therapy*)

La terapia con espejo, también denominada *mirrow therapy* o *visual mirrow feedback*, fue descrita por primera vez en 1998 por Vilayanur S. Ramachandran, neurofisiólogo indio y estudioso de la plasticidad neuronal. La técnica consiste en situar un espejo en la línea media del cuerpo para ofrecer una imagen reflejada del miembro sano, que se superpone a la del miembro afectado. El paciente realiza movimientos con la extremidad sana, y gracias a la imagen reflejada por el espejo, el movimiento se percibe como si lo estuviese haciendo con el miembro afectado.

Existen pruebas de que esta ilusión visual producida por la imagen del espejo activa áreas cerebrales específicas del hemisferio afectado que tienen un efecto positivo en la recuperación motora y sensitiva.

En sus inicios fue una técnica concebida para inducir sensaciones cinestésicas y mejorar el dolor del miembro fantasma tras las amputaciones, aunque más tarde ha demostrado su efectividad para mejorar el dolor del síndrome de neurodistrófia refleja de Sudeck y la motricidad de las extremidades afectadas tras sufrir un accidente cerebrovascular.

Estimulación magnética transcraneal

La estimulación magnética transcraneal es una de las herramientas recientemente incorporada al tratamiento y estudio de los procesos neurológicos y psiquiátricos. Esta técnica permite la estimulación del tejido nervioso de la corteza, la médula espinal y los nervios periféricos de una forma no invasiva e indolora, y permite interferir en la actividad normal del cerebro si se aplica de una manera repetitiva.

Esta técnica se basa en el principio de inducción electromagnética descrito por Michael Faraday en siglo XIX, por el cual la energía eléctrica se puede convertir en campos magnéticos, y los campos magnéticos se pueden transformar a su vez en corriente eléctrica. Cuando se aplica la estimulación magnética transcraneal, una corriente eléctrica pasa a través de una bobina de estimulación situada sobre el cuero cabelludo, de modo que si ésta tiene la fuerza y la duración adecuadas, se generan campos magnéticos que penetran en el cráneo y las meninges y alcanzan el cerebro sin casi atenuarse. Los campos magnéticos generados inducen una corriente eléctrica en el tejido neural.

La estimulación magnética transcraneal repetitiva se aplica eficazmente en el tratamiento de numerosas patologías psiquiátricas (depresión, esquizofrenia, autismo, trastornos obsesivo-compulsivos), y también en la rehabilitación de muchos trastornos neurológicos (enfermedad de Parkinson, temblor, espasticidad, hemiparesia, heminegligencia, afasia, trastornos de la marcha, lesiones medulares, traumatismo craneoencefálico, alteración de las funciones cognitivas, etc.). El éxito terapéutico de esta técnica se debe a que permite modular la actividad cerebral en regiones corticales afectadas por una lesión de una forma duradera, y producir cambios deseables en la actividad cerebral para normalizar las alteraciones.

CONCEPTOS DE RECUPERACIÓN Y COMPENSACIÓN EN NEUROFISIOTERAPIA

La evidencia de neuroplasticidad en el cerebro adulto humano ofrece nuevas esperanzas para aquellos pacientes con algún tipo de discapacidad física o cognitiva, y en ella subyace un interés creciente de clínicos e investigadores de las diferentes es-

pecialidades en neurorrehabilitación por encontrar nuevas y más efectivas formas de maximizar este potencial del sistema nervioso humano.

En este contexto se hace imprescindible establecer un diálogo interdisciplinar y utilizar una terminología común en neurociencia y rehabilitación clínica para describir dos conceptos básicos: la recuperación y la compensación relacionadas con la neuroplasticidad.

En la bibliografía general, el término recuperación (*recovery*) se ha utilizado para referirse a la restitución de estructuras o funciones dañadas, pero también como término para describir las mejoras clínicas, independientemente de cómo éstas hayan ocurrido. Así, es un término que utilizan indistintamente investigadores y médicos para referirse a la recuperación (restitución) o a la compensación (adaptación) de la función, y esto puede llevar a conflictos o errores. Por esta razón es necesario definirlos específicamente siguiendo el modelo de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (*International Classification of Functioning, ICF*).

El modelo ICF distingue entre la patofisiología subyacente de la condición de la salud los déficits en el nivel de función/estructura corporal, la discapacidad en el nivel de actividad y la minusvalía en el nivel de participación (véase cap. 2).

La propuesta de clasificación de los términos recuperación y compensación que se ofrece a continuación está basada en los dos primeros niveles del modelo ICF.

Si se parte del **nivel neuronal**, el término recuperación se refiere a la restauración de la función del tejido neuronal que inicialmente se perdió tras la lesión. Puede considerarse como la reactivación de las áreas del cerebro que previamente estaban inactivas, y aunque no es de esperar que esto ocurra en el área primaria de la lesión, sí puede suceder en las áreas circundantes.

En este mismo nivel, el término compensación se refiere a que el tejido neural adquiere una función que no tenía antes de la lesión. Esto puede darse con la activación de zonas del cerebro alternativas que no se observan en individuos no discapacitados.

En el **nivel de la función/estructura corporal (ejecución)**, el término recuperación se refiere a la restauración de la habilidad para realizar un movimiento de la misma forma en que se llevaba a cabo antes de la lesión. Esto puede ocurrir mediante la reaparición de patrones de movimientos premórbidos durante la realización de una tarea (rango de movimiento articular, movimiento voluntario, coordinación temporoespacial, etcétera).

El término compensación, por su parte, se refiere a la ejecución de un viejo movimiento de una nueva manera. Puede observarse como la aparición de un patrón de movimiento alternativo (p. ej., cambios en los patrones de activación muscular como un incremento de la coactivación agonista/antagonista) durante la realización de una tarea.

En el **nivel de actividad (funcional)**, la recuperación se define como la consecución satisfactoria de una tarea mediante las extremidades u otros efectores típicamente utilizados por individuos no discapacitados.

En este nivel, la compensación sería la consecución satisfactoria de una tarea utilizando una extremidad o efector alternativos (p. ej., abrir un paquete de patatas utilizando una mano y la boca en lugar de las dos manos).

CONCLUSIONES

El sistema sensoriomotor se organiza sobre la base de una estructura jerárquica de tres niveles que actúan en paralelo y que aseguran que cualquier gesto motor

esté ajustado al objetivo, a las circunstancias cambiantes del entorno y a la experiencia. Tras una lesión neurológica, el sistema tiene la capacidad de reorganizarse, y son numerosos los estudios que han evidenciado cómo a través de la ejercitación y la estimulación sensoriales es posible modificar funcional y estructuralmente el cerebro, cambiar su organización somatotópica, incrementar las conexiones sinápticas e influir en la orientación dendrítica.

Las modernas técnicas de neuroimagen han avalado la capacidad de los métodos neurorrehabilitadores para producir cambios a corto y largo plazo. En la actualidad no existen estudios que comparen la eficacia de estos métodos, y la mayoría de ellos no deben su éxito del análisis o revisiones basados en evidencias, sino a la creatividad y el ingenio con los que entienden la rehabilitación-rehabilitación de la persona discapacitada basándose en conceptos de neurofisiología básica.

PREGUNTAS DE AUTOEVALUACIÓN

Marque como verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

1. Los movimientos humanos se rigen por una organización jerárquica y en paralelo.
2. La información sensitiva es capaz de modular la orden motora descendente en cualquiera de sus niveles.
3. Para mantener una postura estática es necesaria la activación simultánea de grupos musculares agonistas y antagonistas.
4. En condiciones de salud, siempre existe el mismo tono postural.
5. Pueden aparecer reflejos primitivos frente a lesiones del sistema nervioso periférico.
6. Según el principio de reclutamiento neuronal, la despolarización de las neuronas empieza desde las unidades más grandes a las más pequeñas.
7. El *grasping* es un reflejo normal en los adultos.
8. Después de un ictus, el paciente aprende a no utilizar el brazo afectado.
9. La activación del área motora primaria mediante estimulación magnética transcraneal consigue producir el movimiento de la parte contralateral del cuerpo.

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

10. Para el método Perfetti, los procesos mentales superiores no son esenciales para el proceso de reorganización del sistema sensoriomotor.

V	
F	

11. El estímulo vibratorio siempre produce un aumento del tono muscular por el reclutamiento de unidades motoras.

V	
F	

12. En la terapia con espejo, el reflejo del miembro sano en el espejo produce una ilusión óptica que facilita el movimiento de la extremidad afectada.

V	
F	

13. La recuperación (*recovery*) se refiere, en la bibliografía general, a la restitución de estructuras o funciones dañadas.

V	
F	

14. Para Votja, la estimulación de la reptación y el volteo reflejo son un requisito para la consecución de la marcha bípeda.

V	
F	

15. A través de la «poda sináptica» se fortalecen las rutas de información muy utilizadas, mientras que las ineficientes o las que se utilizan más raramente tienden a desaparecer.

V	
F	

BIBLIOGRAFÍA

- Barnes M, Ward A. Textbook of rehabilitation medicine. Oxford: Oxford University Press; 2000.
- Bishop B. Neural plasticity. Part 4: Lesion-induced reorganization of the CNS. Phys Ther 1982; 62: 1442-51.
- Bobath B. Actividad postural refleja anormal. 3.ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1987.
- Bobath B. Hemiplejía del adulto. 3.ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1993.
- Brunnstrom S. Reeducación motora en la hemiplejía. Barcelona: Jims; 1979.
- Cambier J, Masson M, Dehen H. Manual de neurología. 6.ª ed. Barcelona: Masson; 1996.
- Castañó J. Plasticidad neuronal y bases científicas de la neurorrehabilitación. Rev Neurol 2002; 34 (Suppl 1): S130-5.
- Cohen H. Neuroscience for rehabilitation. 2.ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1999.
- Downie PA. Neurología para fisioterapeutas-CASH. 4.ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1997.
- Edwards S. Neurological physiotherapy. 2.ª ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2002.
- Friedrich G, Preiss G. Neurodidáctica. Mente y cerebro 2003; 4: 39-45.
- Gallego T. Bases teóricas y fundamentos de la fisioterapia. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007.
- Grotta JC, Noser EA, Ro T et al. Constraint-induced movement therapy. Stroke 2004; 35 (Suppl 1): 2699-701.
- Haines DE. Principios de neurociencia. 2.ª ed. Madrid: Elsevier Science; 2006.
- Kandel ER, Schwartz JM, Jessel TM. Principios de neurociencia. 4.ª ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2000.
- Levin MF, Kleim JA, Wolf SL. What do motor «recovery» and «compensation» mean in patients following stroke? Neurorehabil Neural Repair 2009; 23: 313-9.
- Lundy-Ekman L. Neuroscience: fundamentals for rehabilitation. 2.ª ed. Philadelphia: WB Saunders; 2002.
- Luria AR. El cerebro en acción. Barcelona: Fontanella; 1975.
- Paeth B. Experiencias con el concepto Bobath: fundamentos, tratamientos y casos. 2.ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2006.
- Pascual-Leone A, Tormos-Muñoz JM. Estimulación magnética transcraneal: fundamentos y potencial de la modulación de redes neurales

- específicas. *Rev Neurol* 2008; 46 (Suppl 1): S3-10.
- Perfetti C. El ejercicio terapéutico cognoscitivo. Barcelona: Edika Med; 1999.
- Stokes M. Fisioterapia en la rehabilitación neurológica. Madrid: Elsevier Mosby; 2006.
- Viel E. El método Kabat. Barcelona: Masson; 1989.
- Voss DE, Ionta MK, Myers BJ. Facilitación neuromuscular propioceptiva. Patrones y técnicas. 3.ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1998.

Evaluación básica del paciente neurológico. Instrumentos de registro

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Justificar la necesidad de efectuar registros e informes estandarizados como primer paso en la actuación del fisioterapeuta en neurología.
- Conocer el modelo de la *International Classification of Functioning, Disability and Health* (ICF) como marco conceptual de clasificación de la sintomatología y conocer las repercusiones funcionales causadas por las enfermedades neurológicas.
- Utilizar escalas de registro específicas en neurología.
- Aprender el sistema de evaluación y registro en fisioterapia neurológica.

INTRODUCCIÓN

Determinar los efectos que un trastorno neurológico produce en una persona y los resultados obtenidos tras el tratamiento sólo es posible mediante una exploración neurológica estandarizada, con unas referencias contrastadas y validadas. Éste es un concepto que en fisioterapia empezó a desarrollarse en la década de 1950, y marcó el paso de un sistema asistencial empírico a otro basado en la evidencia científica y el registro estadístico.

El registro es la recogida de datos sistematizada y ajustada a unos criterios validados internacionalmente que permite establecer la pauta de evaluación de una situación de salud. Los registros deben ser **objetivos** (siempre en las mismas condiciones), **sistemáticos** (siempre con los mismos parámetros) y **secuenciales** (repetidos en el transcurso del tratamiento).

Los registros se llevan a cabo mediante las **escalas de valoración**, de neurología en este caso, que se consideran eficaces cuando tienen validez científica y utilidad clínica.

El reto del presente y del futuro en fisioterapia neurológica es hacer el paso del argumento de autoridad como referente, a la constatación del proceso mediante el registro de éste, que permitirá un análisis razonado posterior de los datos (la investigación) y el desarrollo de un conocimiento específico (fisioterapia basada en la evidencia).

A partir de los registros es posible confeccionar los **informes en fisioterapia** o el resumen escrito de síntesis de los registros efectuados a un paciente (epicrisis), así como de su evolución.

Marco conceptual: el modelo ICF

Conceptualmente, la fisioterapia neurológica se basa en el modelo llamado Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (*International Classification of Functioning, Disability and Health*, ICF), elaborado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Resolución WHA 54.21, de 22 de mayo de 2001) (Fig. 2-1). Este documento es una

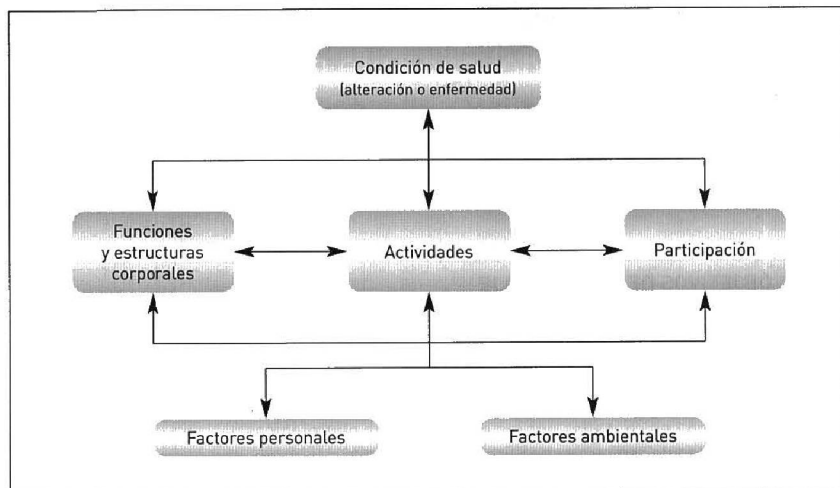


Figura 2-1. Modelo de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (*International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF*). Organización Mundial de la Salud, 2001.

revisión de la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDMM), publicada por la OMS en 1980, y redefine los conceptos de déficit, nivel de actividad (o nivel de funcionalidad) y nivel de participación tal como aparecen en la tabla 2-1.

Este marco conceptual aplicado a la fisioterapia permite tanto una actuación por sectores como con carácter integral. Como se puede observar en la tabla 2-2, el modelo ICF aplicado a la fisioterapia neurológica permite relacionar los conceptos de

déficit, nivel de actividad y nivel de participación, con las competencias profesionales del fisioterapeuta.

A partir del modelo ICF se han desarrollado una serie de listados principales (*core sets*) para identificar los problemas de los pacientes en condiciones tanto agudas como crónicas, desde el hospital hasta su comunidad. Estos *core sets*, desarrollados en diversas enfermedades y alteraciones como el accidente cerebrovascular, la lesión medular o la esclerosis múltiple, entre otras, tratan de especificar de una

TABLA 2-1. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (*International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF*)

ICF	Definición
Déficit	Son los problemas que se pueden presentar en las estructuras y en las funciones corporales
Nivel de actividad (discapacidad)	Son las dificultades que se presentan en la ejecución y el desarrollo de actividades
Nivel de participación	Son los problemas experimentados en relación con los factores ambientales

TABLA 2-2. Ejemplo del modelo de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (*International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF*) en neurología

Modelo ICF	Enfermedad	Déficit	Actividad	Participación
Modelo operativo	Esclerosis múltiple	Hipertonía Fatiga Ataxia	Dificultades en: • cuidado personal • desplazamiento • transferencias	Limitaciones en: • autonomía • integración social • integración laboral

forma, lo más práctica posible cuáles son los problemas derivados de una determinada enfermedad, por lo que son de gran utilidad para el diseño de estudios clínicos, de instrumentos de evaluación específicos, así como para el desarrollo de guías de buenas prácticas en diferentes enfermedades.

En la tabla 2-3 se muestran algunos ejemplos de categorías del ICF incluidas como *core sets* del paciente que ha sufrido un accidente cerebrovascular, y que hacen referencia a actividades funcionales que se suelen trabajar desde la fisioterapia. Debe hacerse hincapié en que el número total de estas categorías es muy amplio y se subdivide en tres listados de afectación de estructuras corporales, actividades y participación, y factores del entorno, por lo que los profesionales im-

plicados en un tratamiento efectivo que incluya todo el conjunto de problemas o *core sets* deben integrarse en un equipo interdisciplinar.

La aplicación del modelo ICF en fisioterapia también permite la medición y la evaluación por separado de los déficits y los niveles de actividad y participación, así como el desarrollo de herramientas específicas para efectuar las diferentes mediciones. En la tabla 2-4 se presentan algunos ejemplos de instrumentos de medida.

LA EVALUACIÓN EN FISIOTERAPIA NEUROLÓGICA

La evaluación (*assessment*) consiste en determinar la extensión, la cualidad o la dimensión de un fenómeno.

Para llevarla a cabo es necesario elegir instrumentos de medida fiables y validados por la comunidad científica, siempre que esto sea posible. La evaluación es la primera actuación que realiza el fisioterapeuta antes de tratar a un paciente, y será un factor clave para establecer el diagnóstico de fisioterapia, los objetivos y la hipótesis de tratamiento. La buena praxis profesional debe dar respuesta a un modelo asistencial en el que no solamente se establezcan los tratamientos específicos de fisioterapia, sino que al mismo tiempo se trabaje desde la prevención y la educación sanitaria en términos de interdisciplinariedad. Muchas enfer-

TABLA 2-3. Categorías del componente de actividades y participación incluidas en los *core sets* del ICF para el accidente cerebrovascular

Código ICF	Título de la categoría ICF
d410	Cambios básicos de la posición corporal
d415	Mantener una posición determinada
d420	Transferirse
d430	Coger y transportar objetos
d440	Uso fino de la mano
d445	Uso del brazo y de la mano
d450	Caminar

TABLA 2-4. Instrumentos de medida según el modelo de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud [*International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF*]

Parámetro	Instrumento de medida	Referencia bibliográfica
Déficit		
Hipertonía	Escala Modificada de Ashworth (<i>Modified Ashworth Scale, MAS</i>)	Bohannon y Smith, 1987
Fatigabilidad	Escala Modificada del Impacto de la Fatiga (<i>Modified Fatigue Impact Scale, MFIS</i>)	Fisk et al., 1994
Nivel de actividad		
De forma genérica	Índice de Barthel	Mahoney & Barthel, 1965
	Medida de Independencia Funcional (<i>Functional Independence Measure, FIM</i>)	Granger et al., 1993
De forma específica	<i>Motor Assessment Scale</i> para AVC	Carr et al., 1985
Marcha	<i>Ten Metres Walking Test</i>	Wade, 1992
Equilibrio	<i>Timed Get Up and Go Test</i>	Podsiadlo y Richardson, 1991
Nivel de participación		
Calidad de vida	Cuestionario de Salud 36-SF	Ware et al., 1993
	Escala de Discapacidad de Londres (<i>London Handicap Scale, LHS</i>)	Hardwood et al., 1997

medades neurológicas afectan a varios aspectos de la persona (físico, social, psicológico, laboral), motivo por el cual se necesita la intervención de otros profesionales del ámbito de la salud para dar respuesta a todas las necesidades de salud del paciente.

Objetivos de la evaluación neurológica en fisioterapia

Los principales objetivos que persigue la evaluación neurológica en fisioterapia son los siguientes:

- Conocer el estado real del paciente antes de iniciar el tratamiento de fisioterapia.
- Establecer los objetivos del tratamiento a corto y a largo plazo.

- Objetivar los cambios que experimenta el paciente como consecuencia del tratamiento aplicado.

Procedimiento para la exploración neurológica

Material básico

El material básico para la exploración neurológica es:

- Linterna de luz médica.
- Martillo de reflejos (con aguja y pincel).
- Diapasón de 128 ciclos.
- Depresor lingual.
- Un vaso de agua, para explorar la deglución.
- Opcionalmente: goniómetro, espirómetro, dinamómetro.

Secuencia de evaluación

La secuencia de evaluación para la exploración neurológica es:

- Anamnesis.
- Observación.
- Registro de los síntomas del paciente: conjunto de datos subjetivos que proporciona el paciente.
- Registro de los signos del paciente: exploración neurológica específica. (Dada la complejidad y la extensión de este punto se tratará en un apartado específico.)

Anamnesis

La anamnesis consiste en registrar mediante una entrevista:

- Los datos biográficos básicos del paciente: nombre, edad, sexo y domicilio.
- Los antecedentes personales y familiares del paciente indicados en la tabla 2-5.

Observación del paciente

Han de registrarse el peso, la altura, las frecuencias respiratoria y cardíaca, la presión arterial, la actitud postural, las asimetrías tanto a nivel corporal como facial y las alteraciones en el trofismo.

Con respecto a la actitud postural, en **pacientes encamados** es preciso observar la alineación de la cabeza y las extremidades. Ha de registrarse la presencia de anomalías posturales, por ejemplo posturas de decorticación y descerebración

TABLA 2-5. Antecedentes personales y familiares de la anamnesis

Antecedentes personales	
Nivel educacional	Estudios realizados y capacidad de expresión verbal
Dominancia motriz (lateralidad)	Ocular, manual y de las piernas
Actividad laboral	Descripción de la actividad diaria habitual: exposición a riesgos ocupacionales y ambientales: disolventes, insecticidas, metales pesados y otros productos químicos. Uso de equipo pesado. Trabajo con agua, electricidad, alturas elevadas
Hábitos de nutrición y eliminación	Registro del tipo de dieta y de posibles trastornos en la micción y la deposición
Hábitos tóxicos	Alcohol, tabaco, sustancias psicógenas
Sistema de asistencia sanitaria	Seguridad Social (registrar el número de afiliación), mutua o particular. Nombre del médico de familia, del neurólogo y de otros especialistas consultados.
Antecedentes patológicos anteriores	Enfermedades infecciosas, infecciones crónicas, neoplasias, traumatismos, problemas cardiovasculares (hipertensión), neurológicos, metabólicos (diabéticos), psiquiátricos
Estado patológico actual	Enfermedad actual y pruebas efectuadas. Medicación (nombre, dosis y posología).
Estado emocional	Registrar la expresión de carácter del enfermo: normal, ansioso, eufórico, depresivo
Antecedentes familiares	
Registrar si en la familia del paciente (padres, hermanos, abuelos, tíos) hay antecedentes de: epilepsia o convulsiones, cefaleas, retraso mental, accidentes cerebrovasculares, trastornos psiquiátricos, enfermedades hereditarias (corea de Huntington, distrofia muscular, neurofibromatosis), enfermedades de transmisión sexual, uso de sustancias tóxicas o psicóticas	

observables en caso de personas que han sufrido traumatismos craneoencefálicos graves (Fig. 2-2).

Es importante analizar el entorno del paciente, ya que puede ser indicativo de la gravedad del caso. Se debe registrar la presencia de ayudas respiratorias, vías periféricas (sueros, drenajes, nutrición parenteral, etc.), sonda nasogástrica u otra clase de vía alimentaria, soportes para la diuresis y la eliminación fecal (sonda, colector, absorbentes, etcétera).

En **pacientes ambulatorios** se debe observar el tipo de desplazamiento que realiza el paciente. Si se desplaza en silla de ruedas, de qué tipo de silla se trata, cómo la maneja y cómo está acondicionado en sedestación. Si camina, qué patrón de marcha sigue, qué tipo de ayudas técnicas ortopédicas utiliza y si las usa correctamente, la actitud postural en bipedestación y la presencia de movimientos anormales o involuntarios.

Registro de los síntomas del paciente

Se trata de registrar el conjunto de datos **subjetivos** que proporciona el paciente. El **dolor** es el **síntoma** por excelencia y el motivo más frecuente de consulta al profesional sanitario. La Asociación Internacional

para el Estudio del Dolor (IASP) lo define como «una experiencia emocional y sensorial desagradable relacionada con un daño real o potencial de los tejidos, que se percibe en el propio cuerpo».

El dolor es una **sensación**: la **nocicepción**. Los receptores del dolor recogen los estímulos que viajan por los nervios periféricos hasta la médula espinal, penetran por las astas posteriores de la sustancia gris, donde encuentran el «sistema de puerta» (*gate control*), y posteriormente se decusan a nivel metamérico. Ascenden por la vía espinotalámica (transmiten dolor, temperatura, escozor y cosquillas) hasta el tálamo y de aquí a la corteza encefálica parietal.

El dolor es una **experiencia personal**, tiene un componente cortical, racional, y como tal, puede provocar discapacidad (afecta al nivel de actividad personal). En este sentido, cabe afirmar que cada persona tiene una experiencia personal del dolor. No hay ningún otro síntoma con un vocabulario tan rico para definirlo.

El dolor se puede **medir**: la percepción subjetiva del dolor se ha intentado objetivar y sistematizar mediante escalas y cuestionarios del dolor. En la tabla 2-6 se exponen las escalas más utilizadas, junto a un breve comentario de cada una de ellas.

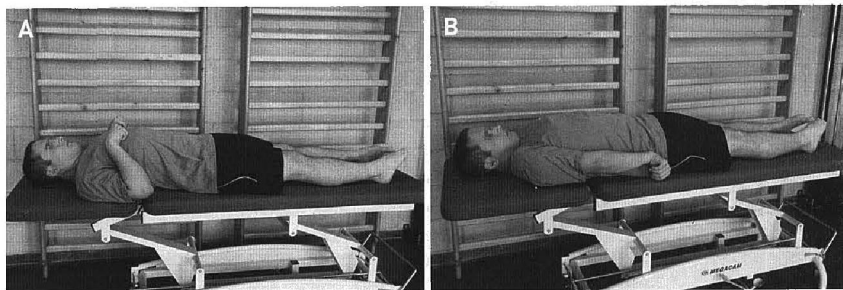


Figura 2-2. Posturas de decorticación y descerebración en el traumatismo craneoencefálico. **A)** Postura de decorticación: patrón de flexión acentuada de las extremidades superiores y extensión de las inferiores. **B)** Postura de descerebración: patrón extensor muy acentuado tanto en las extremidades superiores como en las inferiores.

TABLA 2-6. Principales escalas del dolor. *McGill University Health Centre, 2005*

Escala del dolor	Comentario
Autoinforme	En pacientes con cáncer y tratamientos con opiáceos
Escala visual analógica (EVA)	El paciente marca su dolor en una escala de 10 cm de longitud. Se puede hablar de «porcentaje de dolor». Es válida a partir de los siete años de edad. Tiene un 7% de error en la medida
Escala numérica verbal	El paciente expresa su grado de dolor entre los valores 0 (no dolor), y 10 (máximo dolor)
Escala de descripción verbal	El paciente describe el dolor mediante adjetivos (leve, incómodo, penoso, horrible, insoportable). Tiene variaciones importantes en función del género y los factores étnicos y culturales
Diario del dolor	Hecho por el propio paciente. Es útil en investigación para contrastar la evolución del dolor
Mapas de dolor	Sobre un dibujo de una figura humana, marcar las zonas álgicas
Test de McGill	Recoge información cualitativa («textura» del dolor por grupo de palabras) y cuantitativa. Útil en el dolor agudo y crónico. Existe un cuestionario abreviado del test de McGill
Test de las fotos	Fotos de niños con diferentes expresiones de dolor. Es útil en niños de 3 a 6 años
Test de las caras	Dibujos de caras esquematizando diferentes expresiones. Se utiliza en niños de 2 a 6 años
Test de McCaffery	Cuestionario sobre características del dolor, factores que lo alivian y que lo empeoran, medidas antiálgicas. Es útil como cuestionario básico para la anamnesis inicial

Exploración neurológica específica

Evaluación del trofismo

El trofismo aporta información con respecto al estado de la piel y las faneras, así como sobre la nutrición del músculo. Éste se evalúa mediante la inspección y la palpación, tal como se indica en la tabla 2-7.

Evaluación del tono muscular o estado muscular en reposo

El tono muscular es el estado de la musculatura en reposo que se define a partir del grado de extensibilidad del músculo, evidenciable mediante su movilización pasiva.

Desde el punto de vista **físico**, el tono muscular está en relación con las caracterís-

TABLA 2-7. Exploración del trofismo

Inspección	De la coloración de la piel, alteraciones de la piel y las faneras: atrofia, hipertrofia, úlceras, alteraciones vasculares, etcétera
Palpación	De la textura (elasticidad y humedad) y temperatura de la piel (con el dorso de la mano del examinador) Del estado de las articulaciones y deformidades presentes Del estado de la masa muscular, objetivable por medida de los perímetros en las extremidades

ticas tixotrópicas (viscoelásticas) del músculo y la base de sustentación del cuerpo o la extremidad. El tono guarda relación inversa con la amplitud de la base de sustentación del cuerpo: cuanto mayor es la base de sustentación, menor es el tono muscular, y viceversa (Tabla 2-8).

Además, existe una **regulación neurológica** del tono muscular. Por este motivo, la lesión del sistema nervioso se traduce en una desregulación del tono:

- Las lesiones periféricas ocasionan una disminución del tono (hipotonía).
- Las lesiones centrales cursan, en general, con un aumento del tono (hipertonía), aunque hay excepciones (algunas lesiones centrales en áreas específicas como el cerebelo cursan con hipotonía, o la fase inicial de lesiones neurológicas centrales).

Evaluación cualitativa del tono

El método para llevar a cabo la valoración cualitativa del tono muscular se ofrece en la tabla 2-9.

Evaluación cuantitativa del tono

La hipertonía por lesión de la vía piramidal se puede objetivar mediante la Escala Modificada de Ashworth de Espasticidad (*Modified Ashworth Scale for Grading Spasticity*) (Tabla 2-10). En el Capítulo 3 se concretarán otras escalas para cuantificar el grado de espasticidad.

Esta escala no es aplicable cuando la hipertonía es de naturaleza extrapiramidal (por ejemplo, en un paciente con enfermedad de Parkinson). La hipertonía por lesión de las vías extrapiramidales se denomina rigidez, y se puede evidenciar mediante la Escala del Sistema de Valoración Unificado de la Enfermedad de Parkinson (*Unified Parkinson's Disease Rating Scale, UPDRS*) (Tabla 2-11).

Exploración de la sensibilidad

La información aferente es el conjunto de mensajes del mundo exterior que llega al ser humano, en forma de estímulos, captados mediante los receptores sensitivos y

TABLA 2-8. Relación tono muscular-base de sustentación

Posiciones	Base de sustentación	Tono muscular
Decúbito supino	++++	+
Sedestación con apoyo de la espalda	+++	++
Sedestación sin respaldo	++	+++
Bipedestación	+	++++

TABLA 2-9. Evaluación cualitativa del tono muscular

Evaluación del tono	Hipotonía	Hipertonía
Por palpación	Músculo blando, flácido. Extremidad pesada	Músculo duro, tirante. La zona tendinosa es fácilmente palpable
Por movilización pasiva	No hay ninguna oposición al movimiento	Presenta resistencia a la elongación muscular pasiva
Por evaluación de los reflejos profundos	Hiporeflexia. Respuesta pendular (la extremidad oscila delante y atrás)	Hiperreflexia. Respuesta viva

TABLA 2-10. Evaluación de la espasticidad mediante la Escala Modificada de Ashworth (*Modified Ashworth Scale*, MAS). Bohannon y Smith, 1987

Valor	Significado
0	Tono muscular normal. No hay incremento del tono muscular
1	Leve incremento del tono, que se nota al final del recorrido articular
1+	Leve incremento del tono, que se advierte en menos de la mitad del recorrido articular
2	Evidente incremento del tono, que se nota en casi todo el recorrido articular
3	Considerable incremento del tono, la movilización pasiva es difícil
4	Extremidades rígidas, en flexión o extensión

sensoriales, y convertidos en estímulos nerviosos, que viajan por unos canales o vías sensitivas. Parte de estos mensajes llegan a la corteza encefálica y se traducen en **sensaciones**, mientras que otros provocan una respuesta no consciente. Esta organización de la sensibilidad del cuerpo se denomina **somestesia**, y cumple dos funciones.

La **función de protección y aviso de los cambios del mundo exterior** es la sensibilidad termoanalgésica o superficial (dolor, temperatura, tacto grueso), que contribuye a la integridad física y al mantenimiento de la homeostasis (constancia del medio interno) mediante fibras nerviosas de conducción lenta de clases III ($v = 5-30$ m/s) y IV ($v = 0,6-2$ m/s). Es el sistema extralemniscal.

La **función de integración de la posición del cuerpo en el espacio, del movimiento y del tacto discriminativo** tiene la finalidad de explorar las formas y adaptar el gesto. Es la sensibilidad táctil discriminativa, tacto

fino o epicrítico, y la sensibilidad propioceptiva consciente o profunda, y la llevan a cabo las fibras nerviosas de conducción rápida de clase I ($v = 70-120$ m/s) y II ($v = 2-12$ m/s). Es el sistema lemniscal.

La sensibilidad propioceptiva consciente tiene varias modalidades, como se puede observar en la tabla 2-12.

El fisioterapeuta en neurología debe saber evaluar las diferentes modalidades sensitivas, detectar los déficits que se pueden presentar y establecer unos principios adecuados de actuación en estas situaciones.

Criterios para la exploración sensitiva

A continuación se enumeran los criterios para la exploración sensitiva:

- Al paciente consciente y colaborador hay que explicarle la exploración que se le va a realizar.

TABLA 2-11. Evaluación de la rigidez mediante UPDRS. Fahn y Elton, 1987

Valor	Significado
0	Rigidez ausente
1	Rigidez leve o detectable sólo cuando se activa por movimientos especulares o de otro tipo
2	Rigidez leve a moderada
3	Rigidez pronunciada, pero se logra el movimiento en toda su amplitud con facilidad
4	Rigidez intensa, la amplitud del movimiento se logra con dificultad

TABLA 2-12. Modalidades de sensibilidad propioceptiva

Cinestesia	Da información de la posición del cuerpo en el espacio y del movimiento. También se la denomina artrocinética
Palestesia	Es la sensación vibratoria, perceptible sobre relieves óseos
Barestesia	Capacidad para reconocer la presión sobre el propio cuerpo
Barognosia	Capacidad de reconocer el peso y la consistencia de los objetos
Esterognosia	Capacidad para reconocer la forma, el tamaño y el peso de los objetos

- Pedir al paciente que cierre los ojos.
- Realizar pruebas y falsas pruebas.
- Llevar a cabo una evaluación sencilla, comparativa y metódica, sin cansar al paciente.
- Registrar numéricamente el resultado de la exploración.

Procedimiento para la exploración de la sensibilidad superficial

Se lleva a cabo mediante la exploración de los dermatomas de Frankel en sus puntos clave (Tabla 2-13). Un dermatoma es el área cutánea inervada por una sola raíz nerviosa, y cada uno tiene un punto de mayor sensibilidad, denominado punto clave. En cada dermatoma se evalúa el tacto fino, la sensibilidad al dolor y la temperatura (Fig. 2-3).

Los instrumentos utilizados para ello son el pincel y la aguja de punta redonda que van incluidos en un martillo de reflejos. La temperatura se explora con tubos de agua fría y caliente. Se debe asignar un valor numérico a cada punto clave examinado (Tabla 2-14).

Procedimiento para la exploración de la sensibilidad profunda

En la tabla 2-15 se describen los procedimientos para el estudio de la sensibilidad profunda.

Exploración de la motricidad

La motricidad es la respuesta eferente de los músculos y la expresión de la inte-

gridad neurológica de los seres vivos. Ello significa que la respuesta motora del ser humano está regulada por su sistema nervioso, y se expresa básicamente de tres formas: motricidad voluntaria, automática y refleja.

La **motricidad voluntaria** es la expresión de la movilidad y la voluntad. Por ejemplo, para coger algo se mueven voluntariamente los músculos de las extremidades superiores. Si además el movimiento del cuerpo expresa sentimiento o pensamiento (componentes psicológicos), se habla de gesto y psicomotricidad. A medida que madura el sistema nervioso, se desarrollan la motricidad y la psicomotricidad. El sistema nervioso central regula la movilidad voluntaria mediante la vía piramidal (vía corticoespinal), que es modulada a su vez por el sistema extrapiramidal.

En cuanto a la **motricidad automática**, el balanceo que acompaña a los brazos al caminar o el parpadeo de los ojos son expresión de este tipo de motricidad, en la que no hay componente de voluntariedad, aunque en ocasiones se puede convertir en un acto voluntario; por ejemplo, parpadear de forma voluntaria, sonreír de forma espontánea o esbozar una sonrisa al saludar a una persona. En el sistema nervioso central, esta motricidad está regulada por el sistema extrapiramidal.

La **motricidad refleja**, finalmente, es la motricidad que se expresa como respuesta a un estímulo, y no tiene ningún tipo de control voluntario. Es la expresión de la in-

TABLA 2-13. Exploración de la sensibilidad superficial

Nombre:			N.º historia		
Derecha		Dermatomas de Frankel: tabla de puntos clave	Izquierda		
Fecha	Fecha		Fecha	Fecha	
		C2	Protuberancia occipital		
		C3	Fosa supraclavicular		
		C4	Borde superior de la articulación acromioclavicular		
		C5	Borde lateral (radial) de la fosa antercubital		
		C6	Pulpejo del dedo gordo de la mano		
		C7	Pulpejo del dedo medio de la mano		
		C8	Pulpejo del dedo meñique de la mano		
		D1	Borde lateral (cubital) de la fosa antercubital		
		D2	Ángulo axilar (ápex)		
		D3	Tercer espacio intercostal		
		D4	Cuarto espacio intercostal (línea intermamilar)		
		D5	Quinto espacio intercostal, sobre la línea media del tórax		
		D6	Sexto espacio intercostal (zona craneal del apéndice xifoides)		
		D7	Séptimo espacio intercostal, sobre la línea media del tórax		
		D8	Octavo espacio intercostal, sobre la línea media del tórax		
		D9	Noveno espacio intercostal, sobre la línea media del tórax		
		D10	Ombligo		
		D11	Entre D10 y D12		
		D12	Ligamento inguinal		
		L1	Un tercio de la distancia entre D12 y L2		
		L2	Tercio medio anterior del muslo (el punto medio de la distancia entre D12 y L3)		
		L3	Cóndilo femoral interno (banda por encima de la rodilla)		
		L4	Maléolo interno		
		L5	Cara dorsal del pie, sobre el dedo medio del pie		
		S1	Borde externo del talón		
		S2	Línea media de la fosa poplítea		
		S3	Tuberosidad isquiática		
		S4-S5	Área perianal (se valora como un solo nivel)		

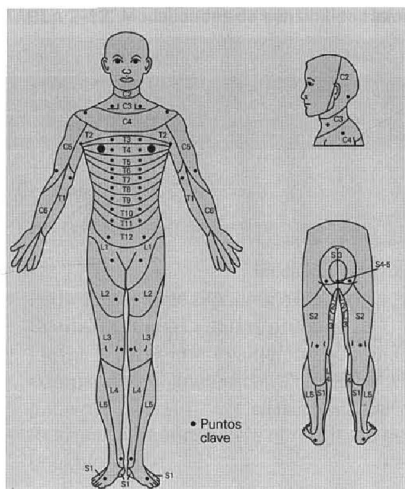


Figura 2-3. Distribución de los puntos clave y dermatomas de Frankel.

TABLA 2-14. Registro de los valores sensitivos superficiales

Valor	Significado
0	Sensibilidad ausente
1	Sensibilidad disminuida o alterada
2	Sensibilidad normal
NE	Sensibilidad no examinable

tegridad del sistema nervioso periférico (la motoneurona inferior), que a la vez está modulada en su actividad por el sistema nervioso central (la motoneurona superior). Por ejemplo: la respuesta motora de extensión de la rodilla que se provoca al percudir el tendón rotuliano (reflejo rotuliano).

Criterios para la evaluación motora

La evaluación motora ha de regirse por los siguientes criterios:

- Llevar a cabo la exploración siguiendo un orden: de craneal a caudal.
- La exploración ha de ser comparativa y simétrica, de un lado al otro.
- Finalmente, es preciso registrar numéricamente el resultado de la exploración.

Procedimientos de evaluación de la motricidad voluntaria

Se puede efectuar una evaluación de la motricidad tanto global como analítica.

Evaluación global

Las extremidades superiores se evalúan globalmente mediante la **maniobra de Ba-**

TABLA 2-15. Exploración de las distintas modalidades de sensibilidad profunda

Cinestesia	• El fisioterapeuta moviliza un segmento corporal (un dedo, una extremidad) del paciente y le solicita que explique en qué posición ha quedado
Palestesia	• Se usa un diapason de 128 ciclos/s, que tras hacerlo vibrar, el fisioterapeuta aplica sobre diferentes relieves óseos del paciente
Barestesia	• El fisioterapeuta hace presión con el pulpejo del dedo en diferentes partes del cuerpo del paciente y le pide que reconozca el estímulo aplicado
Barognosia	• Se pide al paciente que distinga diferentes pesos aplicados en diversas partes de su cuerpo
Estereognosia	• El fisioterapeuta pide al paciente que reconozca por palpación formas y texturas de objetos (una llave, una moneda)
Grafoestesia	• Se pide al paciente que reconozca marcas que le aplica en su piel (un círculo, un número)

rré para las extremidades superiores; en esta prueba, se evalúa la motricidad global de las extremidades superiores situando al paciente en sedestación y pidiéndole que sostenga los brazos, previamente colocados por el fisioterapeuta en flexión de hombro a 90° y con los codos en extensión. El fisioterapeuta debe observar cómo el brazo con déficit motor cae o si existe dificultad para mantener la posición (Fig. 2-4).

Las extremidades inferiores se suelen valorar mediante dos pruebas, la maniobra de Mingazzini y la maniobra de Barré para las extremidades inferiores.

En la **maniobra de Mingazzini**, se coloca al paciente en decúbito supino, con las caderas y las rodillas a 90° de flexión. El fisioterapeuta debe observar cómo cae la pierna o si existe dificultad para mantener la posición del lado con déficit motor. En primer lugar, la prueba se hace con los ojos abiertos, y posteriormente con ellos cerrados (Fig. 2-5).

En la **maniobra de Barré para las extremidades inferiores** el paciente se coloca en decúbito prono, con las rodillas a 90° de flexión, y con las piernas en posición

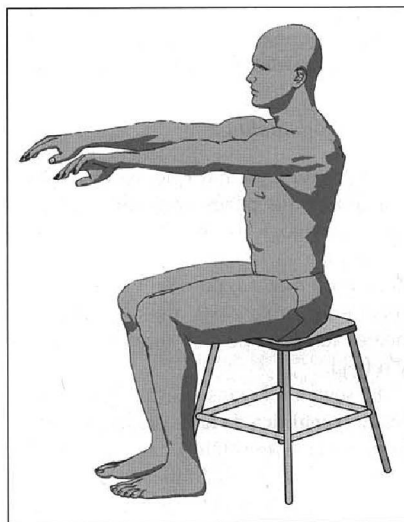


Figura 2-4. Maniobra de Barré para las extremidades superiores.

vertical. El fisioterapeuta puede observar cómo cae la pierna o si existe dificultad para mantener la posición del lado con déficit motor (Fig. 2-6).

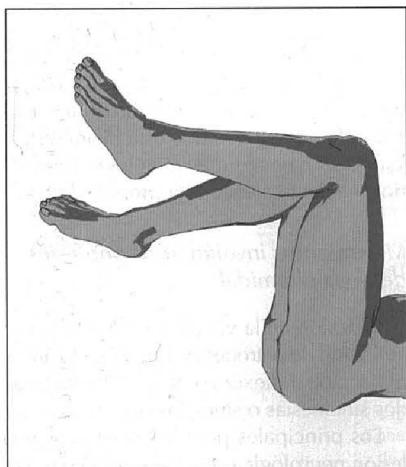


Figura 2-5. Maniobra de Mingazzini.

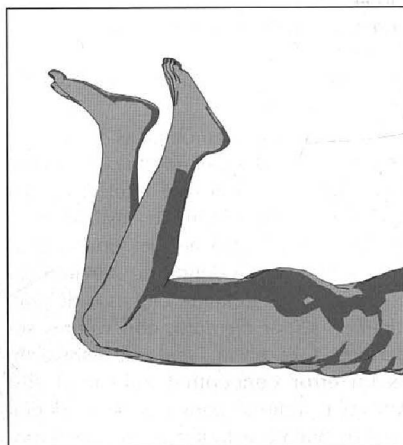


Figura 2-6. Maniobra de Barré para las extremidades inferiores.

El valor de estas pruebas es que proporcionan información sobre la localización exacta del déficit de movimiento.

Evaluación analítica

En primer lugar hay que realizar la **evaluación de los pares craneales**; por motivos pedagógicos, su valoración se incluye junto a la evaluación analítica de la función motora, pero tal y como se observa en la tabla 2-16, algunos pares craneales también poseen función sensitiva y refleja.

En segundo lugar se lleva a cabo la **evaluación analítica de la musculatura esquelética**; y en este sentido hay que recordar que los músculos están inervados por más de una raíz nerviosa (esto es, son polisegmentarios). Con el propósito de facilitar la evaluación muscular, la Asociación Americana de Lesión de la Médula Espinal (*American Spinal Cord Injury Association*, ASIA) asigna a cada grupo muscular la raíz nerviosa más representativa y define los diez músculos clave en función de su inervación neurológica (Tabla 2-17).

El instrumento para cuantificar la funcionalidad de estos músculos en relación con la gravedad, su grado de déficit (parálisis) y la gradación muscular de la fuerza, es el Test Muscular Manual o Escala de Oxford (Tabla 2-18).

En alteraciones neurológicas del sistema nervioso central a menudo la contracción muscular voluntaria está interferida por las alteraciones del tono (espasticidad, rigidez). Estas alteraciones del tono muscular contribuyen al déficit de movimiento voluntario. Por lo tanto, en casos de gran hipertonía (por ejemplo, con valores superiores a 1+ en la Escala de Ashworth) es un error conceptual aplicar el Test Muscular Manual para valorar el déficit de movimiento voluntario, porque el movimiento que el paciente hace es la suma de su hipertonía y del movimiento volun-

tario, aunque éste sea deficitario. Este hecho se debe tener presente al evaluar la movilidad del hemicuerpo pléjico de un paciente con ictus, en la esclerosis múltiple, en la musculatura sublesional de un lesionado medular, en traumatismos craneoencefálicos, etcétera.

En aquellos casos que es preciso realizar un examen muscular más detallado, se deben emplear las cartas de evaluación muscular, en las que se contempla cada músculo con su correspondiente inervación neurológica (Anexo).

Con frecuencia se utiliza el término **pararesia** (véase el anexo al final de este capítulo) para referirse a la parálisis parcial de un músculo o extremidad. Hay que recordar que éste es un término impreciso que no determina dónde está la lesión.

Procedimiento de evaluación de las parálisis

El esquema de la tabla 2-19 muestra los rasgos más característicos de las parálisis centrales y periféricas para su diferenciación.

Procedimientos de evaluación de la motricidad involuntaria

Como consecuencia de las lesiones neurológicas centrales se produce un déficit del movimiento voluntario (y no de la fuerza muscular, que a menudo está bien conservada), y aparecen movimientos involuntarios, es decir, ajenos a la propia voluntad.

Movimientos involuntarios por lesión de la vía piramidal

La lesión de la vía piramidal provoca la aparición de patrones de movimiento anormal y global, flexor o extensor, denominados sincinesias o sinergias primitivas.

Los principales patrones sinérgicos por lesión neurológica de la vía piramidal son los que se ilustran en la tabla 2-20.

TABLA 2-16. Evaluación de los nervios craneales

Par craneal	Sensibilidad	Motricidad	Reflejos
Olfativo (I)	Identificar olores en cada fosa nasal por separado		
Óptico (II)		Visión lejana: a 6 m constatar la agudeza visual de cada ojo por separado (tabla de Snellen) Visión cercana: campo visual	
Motor ocular común (III) Troclear (IV) Motor ocular externo (VI)		Constatar el estado de los párpados y las pupilas Constatar las direcciones cardinales de la mirada	Reflejo de adaptación a la luz: contracción de la pupila al iluminarla Reflejo consensual: respuesta simétrica en los dos ojos al estimular uno de ellos
Trigémino (V)	Explorar la sensibilidad de la frente, las mejillas y el mentón	Constatar la contracción de los músculos maseteros y temporales al apretar los dientes	Reflejo corneal: parpadeo del ojo al tocar la córnea Reflejo mandibular: cierre de la boca al percutir el maxilar inferior (barbilla)
Facial (VII)	Sabores dulce y salado	Simetría de la cara al hacer mímica: fruncir el cejo, hinchar las mejillas, reír	
Acústico (VIII)	Agudeza y dirección del sonido		
Glossofaríngeo (IX)	Sabores ácido y amargo	Capacidad de deglución (al beber)	Reflejo de deglución: contracción de la faringe por estímulo de la mucosa faríngea (tragar) Reflejo nauseoso (por estímulo de la úvula)
Vago (X)		Simetría del paladar y la úvula Observar si la voz es gutural o nasal al pronunciar la letra «a»	
Espinal (XI)		Evaluar la movilidad activa de los músculos trapecio (fibras superiores) y esternocleidomastoideo	
Hipogloso (XII)		Movilidad y simetría de la lengua Fuerza de la lengua contra cada mejilla Constatar la calidad de los sonidos linguales (l, t, d, n)	

TABLA 2-17. Músculos clave según la Asociación Americana de Lesión de la Médula Espinal (*American Spinal Cord Injury Association, ASIA*)

C5	Flexores del codo (bíceps braquial)
C6	Extensores carporradiales
C7	Extensores del codo (tríceps braquial)
C8	Flexores profundos de los dedos
T1	Interóseos
L2	Flexores de la cadera
L3	Extensores de la rodilla (cuádriceps)
L4	Dorsiflexores del pie (tibial anterior)
L5	Extensor del dedo gordo del pie
S1	Flexores plantares (gemelos y sóleo)

La evaluación de las sincinesias se realiza mediante la observación y la palpación de los grupos musculares que suelen presentar hipertonía, y la cuantificación de ésta mediante la Escala Modificada de Ashworth. En la tabla 2-21 se muestra la relación de los músculos que más frecuentemente presentan hipertonía.

Otra manera de evaluar la presencia de sincinesias es mediante la provocación de un movimiento involuntario por vía refleja. Por ejemplo, provocando el **reflejo tónico asimétrico del cuello** que aparece en los piramidismos (Tabla 2-22).

Movimientos involuntarios por lesión extrapiramidal

La lesión del sistema extrapiramidal provoca diferentes clases de movimientos involuntarios (discinesias):

- Temblor de reposo: movimiento rítmico que aparece en situación de reposo de un miembro. Es característico de los síndromes parkinsonianos.
- Atetosis: movimiento lento de aspecto reptante en los dedos de las manos y los pies, y que desaparece al dormir.
- Disonía: movimiento que genera posturas anormales por alteración del tono, puede afectar a las extremidades (calambre del escribiente), el tronco o la cara (disonía oromandibular). Cede cuando la persona duerme.
- Coreia: movimientos musculares irregulares, rápidos y de gran amplitud de la cara y las extremidades que parecen una danza (baile de San Vito).
- Tics: movimientos que afectan a grupos musculares sinérgicos, parecidos a una mueca.

La evaluación del movimiento involuntario extrapiramidal se realiza mediante la observación.

TABLA 2-18. Test Muscular Manual [TMM]

Valor	Funcionalidad	Significado
0	Ausencia de movimiento y contracción muscular	Parálisis total
1	Leve contracción muscular, detectable en los tendones de inserción muscular	Parálisis parcial (déficit de movimiento voluntario)
2	Movimiento en todo el arco articular sin gravedad	
3	Movimiento en todo el arco articular con gravedad	
4	Movimiento en todo el arco articular con gravedad y ligera resistencia	
5	Movimiento en todo el arco articular con gravedad y resistencia completa	Músculo normal. No parálisis

TABLA 2-19. Evaluación de las parálisis

Determinar el tipo de parálisis	Por exploración del tono y el trofismo: • Lesión central: hipertonía, trofismo conservado, hiperreflexia (lesión de la vía piramidal) • Lesión periférica: hipotonía, atrofia, hiporreflexia y arreflexia
Determinar la extensión	La Prueba Muscular Manual determina si la lesión es parcial o total
Determinar la localización	Por exploración de los reflejos: • Profundos: bicipital (C5), estilorradiar o radial (C6), tricipital (C7), rotuliano o patelar (L4), aquileo (S1) • Superficiales: plantar (S1-S2) y abdominales (D6-D12)

TABLA 2-20. Principales modalidades de sincinesias

Sincinesia flexora de la extremidad superior (patrón flexor)	
• Escápula en elevación y retropulsión • Escapulohumeral en abducción y rotación interna • Codo en flexión • Antebrazo en supinación/pronación • Muñeca en flexión, dedos en flexión y pulgar en inclusión entre el resto de los dedos	
Sincinesia extensora de la extremidad superior (patrón extensor)	
• Escápula en descenso y antepulsión • Escapulohumeral en aducción y rotación interna • Codo en extensión • Muñeca en flexión o extensión, dedos flexionados y pulgar en inclusión entre el resto de los dedos	 
Sincinesia flexora de la extremidad inferior (patrón flexor)	
• Cadera en flexión, abducción y rotación externa • Rodilla en flexión • Tobillo en posición neutra y pie en inversión	
Sincinesia extensora de la extremidad inferior (patrón extensor)	
• Cadera en extensión, aducción y rotación interna • Rodilla en extensión • Tobillo en flexión plantar y pie en inversión	

TABLA 2-21. Registro de la hipertonía en los principales grupos musculares

Nombre:			N.º historia:			
Derecha			Evaluación del tono muscular (escala modificada de Ashworth)	Izquierda		
Fecha	Fecha	Fecha		Fecha	Fecha	Fecha
			Pectoral mayor			
			Dorsal ancho			
			Flexores del codo			
			Flexores de la muñeca			
			Extensores de la cadera			
			Extensores de la rodilla			
			Dorsiflexores del pie			
			Flexores plantares del pie			

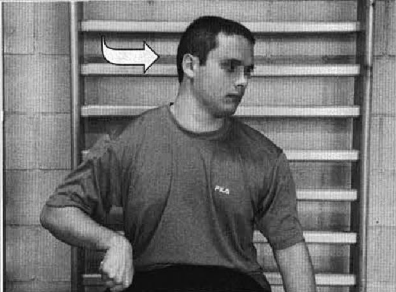
Exploración de los reflejos

Los reflejos son la respuesta motora involuntaria a un estímulo y la expresión más elemental del papel integrador del sistema nervioso. Su exploración permite comprobar las alteraciones de la movilidad, de la sensibilidad y de la localización de la lesión neurológica. En este sentido, se observa:

- Hiperreflexia de los reflejos profundos y abolición de los superficiales en lesiones neurológicas centrales (excepto en las fases iniciales de la lesión).
- Hiporreflexia o arreflexia en lesiones neurológicas periféricas y en las fases iniciales de lesiones neurológicas centrales.

La exploración neurológica básica incluye la exploración de los reflejos profun-

TABLA 2-22. Exploración de las sincinesias

Sincinesia flexora	Sincinesia extensora
Hemiplejía derecha, la flecha indica la dirección del giro de la cabeza	
	
El giro resistido de la cabeza hacia el lado sano provoca la abducción del brazo y la flexión del codo de la extremidad superior pléjica	El giro resistido de la cabeza hacia el lado pléjico provoca la aducción del brazo y la extensión del codo de la extremidad superior pléjica

dos, los superficiales o cutáneos y los reflejos mucosos.

Exploración de los reflejos profundos (monosinápticos)

La posición del paciente para la exploración de los reflejos puede ser en decúbito supino o en sedestación. Los procedimientos para la exploración de los reflejos musculares profundos se exponen en la tabla 2-23. El instrumento de medida para registrar los reflejos profundos es la escala de Seidel (Tabla 2-24).

Exploración de los reflejos superficiales o cutáneos y de los reflejos mucosos (polisinápticos)

La exploración de los reflejos superficiales y mucosos se puede consultar en la tabla 2-25.

Exploración del equilibrio

Concepto de equilibrio

El equilibrio es la capacidad que tienen los animales vertebrados para mantener la proyección de su centro de gravedad dentro su base de apoyo, tanto en situación estática como dinámica.

En la especie humana los centros de equilibrio son:

- Cintura escapular: en ella se encuentra el centro de equilibrio en sedestación. Se localiza en el punto medio de la línea que une la parte caudal del apéndice xifoides y la línea que une los ángulos inferiores escapulares. También se denomina punto clave central desde el concepto Bobath.
- Cintura pélvica: en ella se localiza el centro de equilibrio en bipedestación. Está situado a la altura de la vértebra S2, en posición ligeramente anterior.

Concepto de actitud postural

La postura correcta se define por el alineamiento de los centros de gravedad corporales que determinan la línea de gravedad, que debe ser perpendicular al suelo (Fig. 2-7).

Desde el punto de vista **neurológico**, el equilibrio es el resultado de la integración de aferencias procedentes de:

- El sistema vestibular.
- La vista.
- La sensibilidad propioceptiva o el sistema somatosensorial.

Las aferencias llegan a los centros encefálicos, donde son integradas y generan una respuesta eferente o motora. El resultado funcional de esta integración es el equilibrio.

Si de estos tres factores falla uno, el equilibrio es posible; pero si faltan dos, no. Por ejemplo, una persona ciega es capaz de tener un buen equilibrio a pesar de fallarle uno de los tres elementos.

Evaluación cualitativa del equilibrio

En bipedestación

Para la evaluación cualitativa del equilibrio en bipedestación se utilizan las diferentes técnicas que se describen a continuación.

- Maniobra de Romberg: paciente en bipedestación con los talones juntos y las puntas de los pies ligeramente separadas. Se pide al paciente que cierre los ojos y se observa qué sucede:
 - Se designa como Romberg positivo (signo de Romberg) al empeoramiento del equilibrio del paciente que se hace inestable al cerrar los ojos. Es sugestivo de un déficit de la sensibilidad propioceptiva consciente (ataxia

TABLA 2-23. Exploración de los reflejos musculares profundos

Reflejo y nivel neurológico	Procedimiento de evaluación	
Bicipital C5 Nervio musculocutáneo		Brazo del paciente recostado sobre el del fisioterapeuta, y dedo gordo aplicado sobre el tendón del bíceps. Percutir sobre la uña del dedo pulgar del fisioterapeuta Respuesta: flexión de los codos y elevación de los dedos
Estilorradial C6 Nervio radial		Brazo del paciente recostado sobre el del fisioterapeuta. Percutir el tendón del supinador largo (en la apófisis estiloides radial) Respuesta: desviación radial de la muñeca
Tricipital C7 Nervio radial		Brazo del paciente recostado sobre el del fisioterapeuta. Percutir el tendón del tríceps Respuesta: un leve movimiento de extensión del codo en el brazo del paciente
Rotular o patelar L4 Nervio femoral		Rodilla del paciente en flexión. El fisioterapeuta percute sobre el tendón rotuliano del paciente Respuesta: movimiento de extensión de la rodilla
Aquíleo S1 Nervio musculocutáneo de la pierna		Paciente en decúbito lateral, piernas semiflexionadas. Alternativamente en decúbito prono. El fisioterapeuta percute sobre el tendón aquíleo del paciente Respuesta: el pie se mueve hacia la flexión plantar

TABLA 2-24. Registro de los reflejos posturales profundos. Escala de Seidel

Grado	Tipos de respuesta
0	Sin respuesta (arreflexia)
+	Respuesta lenta o disminuida (hiporreflexia)
++	Respuesta normal
+++	Incremento ligero de la respuesta (hiperreflexia)
++++	Respuesta brusca, con clono intermitente o momentáneo (hiperreflexia)

TABLA 2-25. Exploración de los reflejos superficiales y mucosos

Reflejos superficiales	
Reflejos abdominales • D6-D7: superior • D8-D9: mediano • D10-D12: inferior	Tomando el ombligo del paciente como referencia, el fisioterapeuta estimula la piel del abdomen de dentro hacia afuera. En dirección craneal para el reflejo abdominal superior; en horizontal para el reflejo abdominal mediano y en dirección caudal para el reflejo abdominal inferior Respuesta: pequeña contracción de la musculatura estimulada
Reflejo cremastérico	El fisioterapeuta estimula la cara interna del muslo Respuesta: ascenso reflejo del testículo del mismo lado
Reflejo plantar • S1-S2	El fisioterapeuta estimula la planta del pie por el borde externo desde el talón hasta la base de los dedos Respuesta normal: la flexión de los dedos del pie Si la respuesta es la extensión del dedo gordo, se dice que hay una inversión del reflejo plantar. Esta respuesta es fisiológica en bebés, mientras que en adultos indica lesión o disfunción de la vía piramidal y se designa como signo de Babinski
Reflejos mucosos	
Faríngeo	El fisioterapeuta estimula la úvula o la pared faríngea posterior con un depresor lingual en la boca del paciente Respuesta: se provocan náuseas, elevación de la faringe del mismo lado y contracción del velo del paladar
Corneal o conjuntival	El fisioterapeuta estimula ligeramente la córnea del paciente con un algodón Respuesta: se observa la contracción del párpado (parpadeo)

sensorial) o de un déficit del sistema vestibular (ataxia vestibular).

- Se considera Romberg negativo el no empeoramiento del equilibrio del paciente con los ojos cerrados.
- Desequilibrio posterior: paciente en bipedestación con los pies ligeramente separados. El fisioterapeuta, situado por detrás de él, lo somete a ligeros desequilibrios en dirección posterior, al tiempo que el paciente debe intentar recuperar el equilibrio.
- Soporte unipodal: se pide al paciente que se apoye sobre un pie y con los brazos rectos a lo largo del cuerpo. El paciente ha de mantener el equilibrio, primero

con los ojos abiertos, y a continuación, si es posible, con los ojos cerrados. Repetir con el otro pie. El equilibrio se debe mantener un mínimo de 5 segundos. Un ligero balanceo es normal.

- Caminar en tándem: pedir al paciente que camine siguiendo una línea en el suelo, colocando un pie justo delante del otro.
- Saltar con un pie y después con el otro, manteniendo el equilibrio un mínimo de cinco segundos.

En sedestación

El paciente se encuentra sentado sin apoyar los pies ni la espalda. El fisioterapeuta se sitúa detrás de él y le provoca pequeños

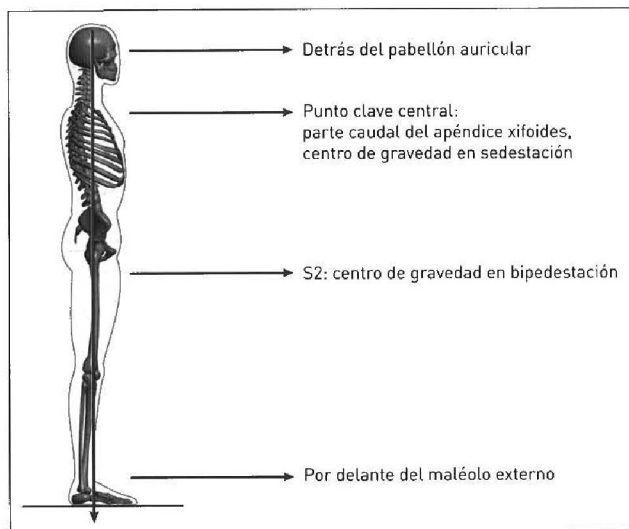


Figura 2-7. Localización de los principales puntos de equilibrio.

desequilibrios de tronco laterales. De este modo es posible evaluar, por ejemplo, el equilibrio en pacientes hemipléjicos.

El paciente permanece sentado con los pies apoyados en el suelo y los brazos en abducción y los codos en flexión de 90°. El fisioterapeuta se sitúa detrás de él y le provoca pequeños disequilibrios de tronco que el paciente debe compensar con los brazos o con la cintura escapular. Con esta maniobra es posible evaluar el equilibrio en individuos lesionados medulares.

Evaluación cuantitativa del equilibrio

Existen diferentes escalas de registro del equilibrio: *Tinetti Test* (equilibrio y marcha, Tinetti ME, 1986), *Timed Up and Go* (TUG, Posiadlo D, 1991), *Trunk Control Test* (Collin C, 1990), *Motor Assessment Scale* (Subtests: *sitting to standing*, *balance in sitting*, *walking*, Carr, 1985), *Berg Balance Scale* (Berg K, 1992), como ejemplos de las escalas más utilizadas.

También cabe destacar la existencia de posturógrafos para evaluar de forma obje-

tiva los diferentes parámetros biomecánicos relacionados con el equilibrio, aunque el aparato es poco utilizado por su alto coste económico.

Exploración de la coordinación

La coordinación o **taxia** es el resultado de la integración de movimientos voluntarios y automáticos y de la acción de las vías de la sensibilidad profunda, y los centros cerebelosos y vestibulares. La vista también ayuda a la coordinación. El resultado final es el movimiento coordinado normal.

La coordinación del movimiento requiere:

- Una buena combinación de movimientos, es decir, movimientos rítmicos y alternados, ejecutados con rapidez y precisión.
- Un buen equilibrio.
- La estabilización de una parte del cuerpo, mientras con la otra se efectúa el movimiento.

En caso de lesión neurológica central, se observa movimiento incoordinado, desincronizado o poco preciso. Este movimiento incoordinado se denomina **ataxia**.

Evaluación de la coordinación

En la tabla 2-26 se ofrecen las pautas para realizar la evaluación de la coordinación estática y dinámica.

Exploración del lenguaje

La evaluación del lenguaje no es una exploración específica de fisioterapia, sino de logopedia. A pesar de esto, un fisioterapeuta ha de conocer la tipología básica de las alteraciones del lenguaje.

Déficits del lenguaje externo

La disartria y la anartria se producen a consecuencia de la debilidad, la parálisis o la incoordinación de los músculos de la articulación de la palabra debidas a una lesión motora central o periférica, que ocasiona dificultades en la pronunciación de las palabras. Algunos ejemplos son los siguientes:

- **Palabra escandida:** las palabras se pronuncian de forma lenta y silabeante. Esta alteración se observa en algunos pacientes con esclerosis múltiple.
- **Bradilalia o palabra lenta:** lentificación de la fluencia verbal sin silabeo. Es típica del hipotiroidismo.
- **Disfonía y afonía:** son debidas a alteraciones laríngeas.

Déficits del lenguaje interno

Las **afasias** se producen por lesiones en el hemisferio cerebral dominante. En algunos casos suponen la reducción de la fluencia verbal, aunque la comprensión esté conservada (afasia de Broca), mientras que en otras ocasiones están afectadas la comprensión y la expresión verbal (afasia de Wernicke).

Exploración cognitiva

El formulario más difundido para la exploración cognitiva es el Miniexamen Cognoscitivo (*Mini-Mental State Examination*, MMSE) de Folstein *et al.* Tiene la restricción de ser una prueba pensada para personas con un buen nivel de instrucción. Para el fisioterapeuta presenta el interés de que

TABLA 2-26. Evaluación de la coordinación estática y dinámica

Tipos	Prueba de evaluación
Coordinación estática	Equiparable al mantenimiento de la postura en bipedestación mediante la maniobra de Romberg
Coordinación dinámica	• Prueba talón-rodilla: paciente en decúbito supino. El fisioterapeuta pide al paciente que deslice el talón de una pierna por la cara anterior (tibia) de la otra pierna y en sentido ascendente desde el tobillo hasta la rodilla • Prueba índice-nariz: se pide al paciente que con el dedo índice de una mano se toque la punta de la nariz. Repetir con la otra mano • Diadococinesias: el fisioterapeuta pide al paciente que efectúe movimientos simétricos y alternantes como, por ejemplo, movimientos de pronosupinación alternada con las dos manos • Tándem: se solicita al paciente que camine siguiendo una línea recta en el suelo, colocando un pie justo delante del otro • Marcha: el fisioterapeuta observa la coordinación de la marcha del paciente y los posibles déficits que pueda presentar

permite detectar ciertos problemas cognitivos que debe tratar el neuropsicólogo.

Las alteraciones cognitivas que pueden presentar los pacientes neurológicos representan una dificultad añadida en el proceso de evaluación y tratamiento de fisioterapia. Por ello, el fisioterapeuta siempre debe tener presente que trata a personas (niños, adultos, ancianos) y debe actuar con criterio deontológico y legal, evitar un trato paternalista y ser cuidadoso en cuanto a juicios y comentarios delante del paciente o la familia.

DIAGNÓSTICO FUNCIONAL Y PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO EN FISIOTERAPIA NEUROLÓGICA

Muchos trastornos neurológicos afectan al funcionamiento autónomo de la persona y dan lugar a discapacidades que limitan las actividades de la vida diaria y restringen la participación de la persona en su entorno. Por este motivo, el diagnóstico de fisioterapia debe establecerse dentro del marco de la funcionalidad y la disfunción

con equivalencias a la actual Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (*International Classification of Functioning, Disability and Health*, ICF). Este tipo de diagnóstico fomenta el uso de pruebas e instrumentos validados para que exista buena comunicación entre los distintos profesionales de la salud, permite realizar investigaciones científicas en fisioterapia y hacer comparaciones de los resultados, además de establecer un lenguaje unificador entre el equipo de salud para ofrecer una mejor calidad asistencial a los pacientes neurológicos.

El diagnóstico de fisioterapia se formula a partir del análisis y valoración de los **datos significativos sobre los problemas de salud del paciente**, recogidos en la historia clínica biopsicosocial, que completa cada uno de los integrantes del equipo de salud (neurólogo, fisioterapeuta, psicólogo, logopeda, terapeuta ocupacional, etc.), y a partir del examen o **valoración funcional del paciente que realiza el fisioterapeuta**, y que forma parte del proceso de atención en fisioterapia neurológica, esquematizado mediante el ciclo de rehabilitación (Fig. 2-8).

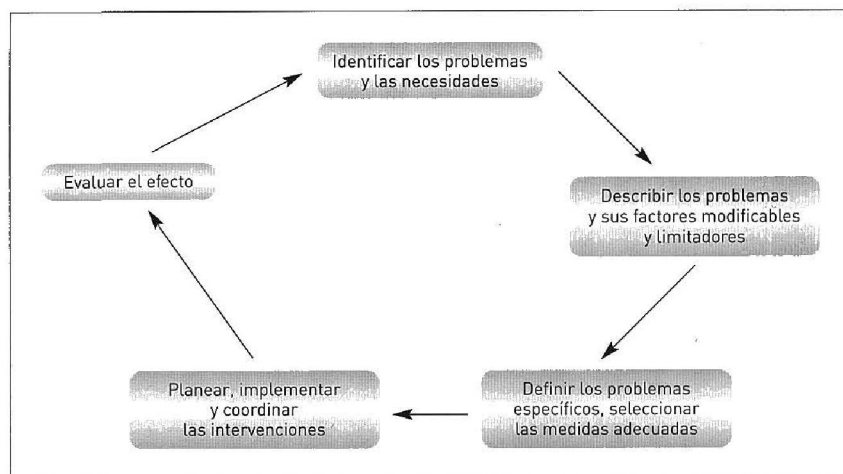


Figura 2-8. Ciclo de rehabilitación adaptado de Stucki y Sangha, 1998.

La valoración funcional en fisioterapia es una evaluación objetiva de las capacidades funcionales del paciente que favorece el razonamiento clínico para el planteamiento de hipótesis, de objetivos, de tratamientos validados y adaptados a cada problema de salud, y que además contribuye a la toma de decisiones para la elección del método de tratamiento más adecuado (Tabla 2-27).

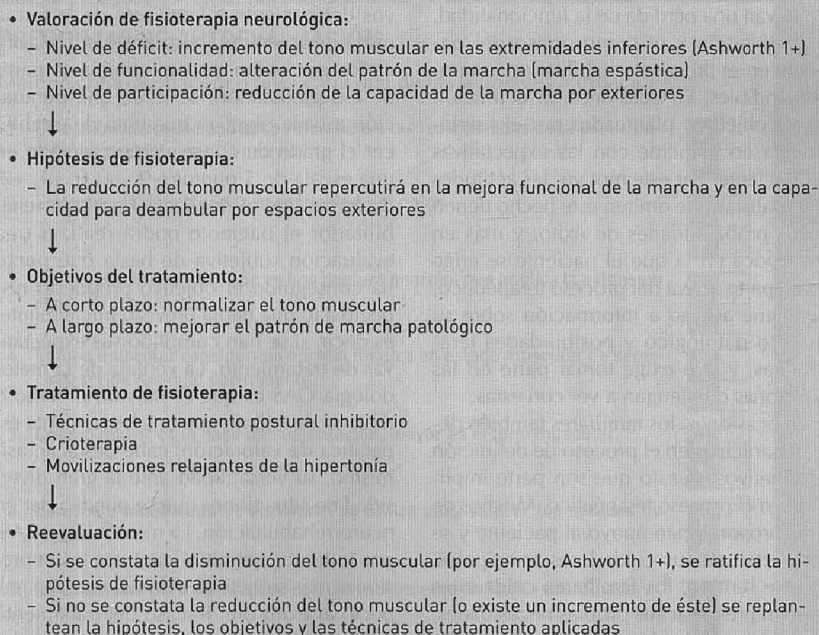
La valoración funcional en neurología empieza por la identificación de los problemas y necesidades de salud según el orden de relevancia (problema principal y problemas secundarios), y a continuación analiza y describe los problemas de salud en relación con los factores ambientales que contribuyen a su mantenimiento para el desempeño normal de determinadas actividades de la vida diaria y de la parti-

cipación del paciente en su entorno. Esta manera de proceder permite definir problemas específicos y plantear objetivos de fisioterapia según diversos niveles: nivel de estructuras y funciones (déficits), nivel de actividades y nivel de participación, y culmina con el establecimiento de las primeras propuestas de tratamiento. La puesta en marcha del tratamiento y de las intervenciones específicas se hará sobre la base de los objetivos planteados mediante el uso de técnicas y métodos físicos en fisioterapia.

La eficacia de la intervención fisioterapéutica se constatará en función del cumplimiento de los objetivos del tratamiento previamente especificados, lo cual permitirá confirmar o replantear las hipótesis iniciales.

Se cierra así el denominado «ciclo de rehabilitación» (Fig. 2-8) que, tal y como

TABLA 2-27. Ejemplo de la aplicación del esquema del proceso de atención en fisioterapia



se puede observar, incorpora la metodología basada en la resolución de problemas (*problem-solving approach*). Esta metodología trata cada paciente, cada situación de la persona con problemas de salud, como un problema único que ha de evaluarse desde perspectivas diferentes y complementarias, incluyendo también la perspectiva del paciente, el principal protagonista. La elección de unas estrategias específicas de tratamiento, teniendo en cuenta la propia idiosincrasia de cada caso, así como la reevaluación del problema al final del ciclo, son de vital importancia en los procesos neurológicos crónicos, y aún más en los neurodegenerativos.

Dentro de este proceso, en los últimos tiempos está tomando una extraordinaria importancia la perspectiva del paciente en cuanto a cuáles son sus objetivos rehabilitadores y a la metodología de tratamiento que pretende seguir para conseguirlos. En los procesos patológicos crónicos y que conllevan una pérdida de la funcionalidad, la motivación y el compromiso del paciente en el proceso rehabilitador son imprescindibles. En ocasiones, la definición de los objetivos planteados por el fisioterapeuta no coincide con las expectativas del paciente. Por este motivo, las actitudes paternalistas que omiten este hecho tienen pocas probabilidades de éxito, y más en una época en la que el paciente se erige como parte activa del proceso terapéutico, que tiene acceso a información sobre su proceso patológico y posibilidades terapéuticas, y que exige tomar parte en las decisiones que tengan a ver con éstas.

En ocasiones, los familiares también desean participar en el proceso de definición de objetivos, puesto que son parte implicada en el proceso terapéutico. Muchos de ellos proporcionan apoyo al paciente y se convierten en sus cuidadores principales. En este sentido, los familiares cuidadores pueden presentar sus propias necesidades, que es necesario abordar y reconocer. Por

ello, el establecimiento de objetivos debe realizarse desde una óptica realista y estrechamente ajustada a las expectativas del paciente y de sus familiares, y deben ser coherentes con su estado físico actual y el esperado, así como con su situación social. Esto será un punto crucial en el diagnóstico de fisioterapia para lograr la eficacia final de todo el proceso rehabilitador.

En la última década se ha desarrollado una metodología específica para establecer una graduación de los objetivos por su nivel de importancia y medir el nivel de consecución de éstos al final del proceso rehabilitador, todo ello desde la perspectiva del paciente. La escala de consecución de objetivos (*Goal Attainment Scaling*, GAS) permite establecer con cada paciente una graduación individualizada de los resultados potenciales esperados para cada actividad asumida como objetivo del tratamiento. El primer paso, por lo tanto, es delimitar y concretar cuáles son los objetivos del paciente y familiares de la forma más operativa y práctica posible, y clasificarlos por orden de importancia. A partir de esa graduación, se le da una puntuación a cada objetivo que trata de establecer el grado de consecución esperado en una escala de 5 puntos (-2, -1, 0, +1, +2) de forma que al finalizar el período rehabilitador el paciente podrá realizar una evaluación subjetiva de hasta qué punto ha conseguido el objetivo propuesto respecto a lo que había previsto inicialmente, es decir, si se han cumplido sus expectativas de tratamiento. La ventaja de la metodología GAS es que es más un proceso o método de trabajo que una herramienta específica de valoración; cabe destacar, asimismo, su versatilidad ante la gran diversidad de situaciones que se pueden dar en neurorrehabilitación. La metodología GAS, por lo tanto, permitirá capturar las impresiones más subjetivas del paciente con respecto al éxito o el fracaso del tratamiento realizado.

CONCLUSIONES

La evaluación es el análisis e interpretación de los registros de medida, y la elaboración de un razonamiento consciente de los datos obtenidos. Dicho de otro modo: «evaluar es seguir una estrategia de actuación con el propósito de establecer un plan en fisioterapia de la persona evaluada».

Por ello, es importante diferenciar entre medir y evaluar, ya que medir significa utilizar un patrón de referencia estandarizado y validado para registrar la medida o extensión de un fenómeno, sin emitir ningún juicio sobre el resultado obtenido. La medida por sí sola no tiene ningún valor; la valoración, sin embargo, es el paso inicial del **proceso de atención en fisioterapia**.

Para medir y evaluar es necesario utilizar instrumentos fiables y validados siem-

pre que sea posible. Mantener un rigor científico en la práctica diaria es la respuesta de calidad y eficacia que el modelo asistencial actual requiere, no sólo para establecer objetivos específicos, sino para actuar desde la prevención y la educación para la salud.

Por último, cabe recordar que durante la evaluación, la planificación y la elaboración del plan de tratamiento, se debe tener en cuenta que existen numerosos aspectos que no son competencia del fisioterapeuta, y que será imprescindible la colaboración de otros profesionales de la salud para poder abordar la extensa problemática que supone una enfermedad neurológica en la vida de una persona. El abordaje interdisciplinar y multidisciplinar será siempre mucho más rico y efectivo, y el paciente, protagonista de todo este trabajo, será el principal beneficiado.

PREGUNTAS DE AUTOEVALUACIÓN

Marque como verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

1. El término discapacidad hace referencia a las restricciones de la participación del paciente en su entorno.
2. Ejemplos de déficit son la espasticidad y el dolor.
3. La postura de decorticación es una postura anormal que implica la extensión rígida de los brazos.
4. El tono muscular considerado normal implica un estado muscular de semi-contracción residual permanente.
5. Cuanto mayor es la base de sustentación, mayor es el tono muscular.
6. La escala modificada de Ashworth se utiliza para valorar los estados de rigidez.
7. La cinestesia permite la ejecución del movimiento de forma coordinada.

V	
F	

V	
F	

V	
F	

V	
F	

V	
F	

V	
F	

V	
F	

8. La maniobra de Mingazzini es un procedimiento para evaluar el estado muscular en reposo.
9. La inversión del reflejo plantar se denomina signo de Babinski.
10. Para determinar el grado de parálisis de una lesión neurológica periférica se utilizará el test Muscular Manual [o Escala de Oxford].
11. Se designa como Romberg positivo cuando el equilibrio del paciente empeora con los ojos cerrados.
12. Las diadococinesias son la expresión de la buena coordinación gestual de las manos.
13. El paciente nunca debe ser parte activa del proceso terapéutico, en todo caso lo es el fisioterapeuta.
14. El proceso de atención en fisioterapia acaba una vez finalizado el tratamiento.
15. La perspectiva de rehabilitación del paciente no siempre coincide con la del fisioterapeuta, por lo que debe ser consensuada.

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

BIBLIOGRAFÍA

- Afifi A, Bergman R. Functional neuroanatomy. New York: McGraw-Hill; 1998.
- Bear M, Connor B, Paradiso M. Neurociencia: explorando el cerebro. Barcelona: Masson; 1998.
- Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JJ, Maki B. Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. Can J Public Health 1992; 83 (Suppl 2): S7-11.
- Borsook D, LeBel AA, McPeck B. Massachusetts General Hospital: tratamiento del dolor. Philadelphia: Lippincott Publishers; 1999.
- Cambier J, Masson M, Dehen H. Manual de neurología. 7ª ed. Barcelona: Masson; 2000.
- Carr JH, Shepherd RB, Nordholm I, Lynne D. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. Phys Ther 1985; 65: 175-180.
- Cieza A, Ewert T, Üstün B, Chatterji S, Kostanjsek N, Stucki G. Development of ICF core sets for patients with chronic conditions. J Rehabil Med 2004; Suppl 44: 9-11.
- Codina A. Tratado de neurología. Madrid: Editorial Libro del Año; 1994.
- Collin C, Wade D. Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1990; 53: 576-579.
- Díaz MJ, Fernández M, Polanco J. La equivalencia de los test de valoración con la Clasificación Internacional de la Funcionalidad, Discapacidad y Salud. Rev Iberoam Fisioter Kinesiol 2005; 8: 36-43.
- Díaz MJ, Fernández M, Polanco J. La valoración del funcionamiento a través de test validados. Rev Iberoam Fisioter Kinesiol 2005; 8: 28-35.
- Downie PA. Neurología para fisioterapeutas-CASH. 4ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1997.
- Edwards S. Neurological physiotherapy. Londres: Churchill Livingstone; 2002.
- Edwards S. Neurological physiotherapy: a problem solving approach. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2002.
- Ewert T, Fuessl M, Cieza A et al. Identification of the most common patient problems in patients

- with chronic conditions using the ICF checklist. *J Rehabil Med* 2004; 36 (Suppl 44): 22-9.
- Fahn S, Elton RL. Unified Parkinson's disease rating scale. En: Fahn S, Marsden CD, Calne D, Goldstein M (eds). *Recent developments in Parkinson's disease*. Florham Park, NJ: Macmillan Health Care Information, 1987; pp. 153-64.
- Farreras P, Rozman, C. *Medicina interna*. 11.^a ed. Barcelona: Doyma; 1988.
- Ganong W. *Fisiología médica*. 15.^a ed. México: El Manual Moderno; 1996.
- Geyh S, Cieza A, Schouten J et al. ICF Core Sets for stroke. *J Rehabil Med* 2004; Suppl 44: 135-41.
- Guyton AC. *Tratado de fisiología médica*. 8.^a ed. Madrid: Interamericana/McGraw-Hill; 1994.
- Herndon R. *Handbook of neurologic rating scales*. New York: Demos Vermande; 1997.
- Hoppenfeld S. *Exploración física de la columna vertebral y las extremidades*. México: El Manual Moderno; 1995.
- Kandel E. *Principles of neural science*. 3.^a ed. East Norwalk CT: Prentice-Hall; 1991.
- Kiresuk TJ, Smith A, Cardillo JE. *Goal attainment scaling: applications, theory and measurement*. New Jersey: Lawrence-Erlbaum; 1994.
- Lundy-Ekman L. *Neuroscience: fundamentals for rehabilitation*. Philadelphia: WB Saunders; 1998.
- Maynard FM, Bracken MB, Creasey G, Ditunno JF, Donovan WH, Ducker TB. *International standards for neurological and functional classification of spinal cord injury*. *Spinal Cord* 1997; 35: 266-74.
- Noguer L, Balcells A. *Exploración clínica práctica*. 24.^a ed. Barcelona: Editorial Científico-Médica; 1992.
- Podsiadlo D, Richardson S. The timed «Up & Go»: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39 (2): 142-8.
- Steiner WA, Ryser L, Huber E, Uebelhart D, Aeschlimann A, Stucki G. Use of the ICF model as a clinical problem-solving tool in physical therapy and rehabilitation medicine. *Phys Ther* 2002; 11: 1098-107.
- Stokes M. *Fisioterapia en la rehabilitación neurológica*. 2.^a ed. Madrid: Elsevier; 2006.
- Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *JAGS* 1986; 34: 119-26.
- Umphred DA. *Neurological rehabilitation*. 4.^a ed. Saint Louis: Mosby Editors; 2001.
- Wade DT. *Measurement in neurological rehabilitation*. Oxford: Oxford Medical Publications; 1992.
- World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF)*. Genève: WHO; 2001.
- World Health Organization. *ICF Checklist Version 2.1a, Clinical Form for International Classification of functioning, Disability and Health: ICF*. Genève: WHO; 2001. Disponible en: <http://www.who.int/classifications/icf/en/>

ANEXO. Exploración neurológica por niveles neurológicos

Niveles neurológicos	Sensibilidad	Motricidad	Reflejo
C5	Borde radial Fosa anterocubital	Supraespinoso (nervio supraescapular C5) Deltoides (nervio axilar C5) Bíceps braquial (nervio musculocutáneo C5 C6)	Bicipital (C5)
C6	Ápex del dedo pulgar	Extensores carporradiales: • 1º y 2º radiales (nervio radial C6) • Palmar mayor (nervio mediano C7) • Cubital anterior (nervio cubital C8)	Estilorradial (C6)
C7	Ápex del dedo medio	Tríceps braquial (nervio radial)	Tricipital (C7)
C8	Ápex del dedo meñique	Flexor superficial de los dedos (nervio mediano C8) Flexor profundo de los dedos: nervio mediano (mitad radial C8), nervio cubital (mitad cubital C8)	Ninguno
D1	Borde cubital Fosa anterocubital	Interóseos dorsales (nervio cubital D1)	Ninguno
D2-D12	D4: línea intermamilar D7: apéndice xifoides (zona caudal) D10: ombligo D12: ligamento inguinal	Recto mayor abdominal (D5-D12) Signo de Beever: paciente con brazos a la nuca Pedic flexión de tronco hasta 25° Abdominal normal: no movimiento del ombligo Déficit: movimiento del ombligo	Abdominal superior D6-D7 Abdominal medio D8-D9 Abdominal inferior D10-D12
L1-L2	L1: tercio de la distancia entre D12 y L2	Psoas ilíaco (ramas de D12 a L3)	Cremastérico L1-L2
L2	Tercio medio anterior del muslo (punto medio entre D12 y L1)	Psoas ilíaco (ramas de D12 a L3)	Ninguno

Continúa

Niveles neurológicos	Sensibilidad	Motricidad	Reflejo
L3	Cóndilo femoral interno	Cuádriceps (nervio femoral L4)	Ninguno
L4	Maléolo interno	Tibial anterior (nervio tibial anterior L4)	Rotuliano (L4)
L5	Dedo medio del pie (cara dorsal)	Extensor del dedo gordo del pie (nervio tibial anterior L5) Extensor común largo de los dedos del pie (nervio tibial anterior L5)	Ninguno
S1	Borde externo del talón	Tríceps sural (nervio tibial) Peroneos corto y largo (nervio musculocutáneo de la pierna)	Aquileo (S1)
S2	Línea media de la fosa poplítea	Músculos del suelo pélvico: ramas S2, S3, S4 Músculos intrínsecos de los dedos del pie (interóseos): la deformidad en garra de los dedos del pie es indicativa de déficit muscular	Plantar (S1-S2) Babinski: inversión del reflejo plantar Oppenheim: inversión del reflejo plantar al deslizar la uña por la cresta tibial
S3	Tuberosidades isquiáticas		Anal superficial (S2, S3, S4)
S4-S5	Área perianal (se valora como un solo nivel)		

Abordaje fisioterapéutico de las alteraciones del tono muscular. Repercusiones funcionales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Entender la fisiopatología que subyace a las alteraciones del tono muscular.
- Conocer las características propias de las hipertonías de origen piramidal y extrapiramidal, así como las alteraciones funcionales que comportan.
- Conocer los principales procedimientos de fisioterapia indicados para el tratamiento de la hipertonía.

INTRODUCCIÓN

La espasticidad es quizás el síntoma más frecuente de las enfermedades neurológicas centrales, y está presente en alteraciones muy diversas desde el punto de vista etiológico, anatómico y evolutivo. Comprender las bases anatomopatológicas que subyacen a la espasticidad es un requisito indispensable para entender las diferentes perspectivas terapéuticas que utiliza actualmente la fisioterapia.

Su tratamiento supone un reto para el fisioterapeuta, ya que la hipertonía de cada individuo es diferente y responde de forma única a los diversos estímulos que se aplican para su modulación. Por fortuna, la fisioterapia dispone de todo un arsenal de técnicas y perspectivas para tratar de normalizar el tono muscular y revertir los efectos nocivos de la hipertonía.

En la actualidad, la comunidad médica reconoce que la fisioterapia constituye un medio imprescindible para prevenir las complicaciones derivadas de la espasticidad, para mejorar u optimizar el estado

funcional del paciente espástico y para disminuir, aunque sea temporalmente, el grado de hipertonía.

Este último punto hace imprescindible entender la espasticidad como una secuela de la lesión neurológica, que precisará de un cuidado y una vigilancia crónicos, por lo que la educación del paciente y de los cuidadores en su abordaje resultará clave para mantener los efectos de la terapia.

ALTERACIONES DEL TONO MUSCULAR EN LAS ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS: HIPOTONÍA E HIPERTONÍA

El tono muscular es el grado de tensión muscular que presentan los músculos esqueléticos en estado de reposo. El sistema nervioso central es el responsable de que los músculos en reposo mantengan cierto grado de contracción permanente para asegurar la integridad articular y permitir el mantenimiento de la postura.

La regulación del tono muscular depende de las características elásticas de los músculos, de la información captada por los propioceptores musculares y de los circuitos nerviosos de los reflejos miotáticos que envían información a los centros superiores del sistema nervioso para ajustar el tono muscular según las exigencias del entorno (Tabla 3-1). Los músculos poseen elementos elásticos dispuestos tanto en serie como en paralelo que le proporcionan consistencia y maleabilidad, al tiempo que se oponen a su alargamiento, siendo ésta una rigidez intrínseca y fisiológica de los músculos. Los propioceptores musculares también influyen en el tono muscular; así, los husos musculares perciben cambios en la longitud muscular y los órganos tendinosos de Golgi detectan el grado de tensión muscular. Basándose en estas aferencias se realizan los ajustes del tono apropiados (Tabla 3-1). Asimismo, el tono muscular también se encuentra regulado por un control superior. A través de las vías descendentes procedentes del encéfalo se regula la transmisión de informaciones por las vías

de los reflejos medulares con el fin de ajustar el tono muscular en diferentes circunstancias. Esto explica que tras la lesión del sistema nervioso central a menudo se observen importantes alteraciones en la intensidad de los reflejos medulares. Algunas vías descendentes procedentes del encéfalo son facilitadoras del tono muscular (lo incrementan), mientras que otras son inhibidoras (lo disminuyen), aunque en este punto cabe afirmar que la mayoría son inhibidoras. La facilitación del tono muscular está mediada por las vías vestibuloespinales y reticuloespinales, y las inhibidoras por la vía corticoreticuloespinal anterior. El tono muscular normal depende del equilibrio entre el sistema facilitador y el inhibidor (Tabla 3-1).

La lesión de cualquier área del sistema neuromuscular produce alteraciones en el tono muscular, que en unas ocasiones aumenta y en otras se reduce. En las hipertonías el tono muscular está aumentado y ofrece resistencia al movimiento y a la movilización pasiva, mientras que en las hipotonías el tono está disminuido y no opone resistencia a la movilización.

TABLA 3-1. Componentes para la regulación del tono muscular

Características elásticas del músculo	
Rigidez muscular intrínseca	
Propiorreceptores musculares	
Contractilidad	Extensibilidad
Órgano de Golgi	Huso muscular
Motoneuronas A α	Motoneuronas A γ
Tensión muscular	Longitud muscular
Contracción muscular	Tono muscular
Vías descendentes que regulan los reflejos miotáticos	
Haz corticoreticuloespinal anterior	(-)
Haz vestibuloespinal y reticuloespinal	(+)
Tono muscular	

Hipertonías

Según la localización de las lesiones neurológicas, existen dos tipos de hipertonías: espasticidad y rigidez. La espasticidad es la forma de hipertonía más frecuente y se debe a la lesión de las motoneuronas superiores, también denominadas neuronas piramidales. La rigidez, sin embargo, es la consecuencia de la afectación de las neuronas localizadas en los ganglios basales. Así, el paciente con daño cerebral puede presentar espasticidad y el paciente parkinsoniano rigidez. El comportamiento de la espasticidad y de la rigidez es muy diferente (Tabla 3-2).

La **espasticidad** se define como la alteración motora caracterizada por un incremento del reflejo de estiramiento tanto

TABLA 3-2. Diferencias entre espasticidad y rigidez

Principales tipos de hipertonías		
	Espasticidad	Rigidez
Comportamiento	Velocidad dependiente Distintos grados Efecto navaja	Maleable y constante En tubo de plomo A veces, signo de la rueda dentada
Músculos más afectados	Flexores de la extremidad superior y extensores de la extremidad inferior	Flexores y extensores por igual
Reflejos osteotendinosos	Hiperreflexia, clono y signo de Babinski	Normales
Lesión	Motoneurona superior	Ganglios basales

tónico como fásico, dependiente de la velocidad, que se produce como consecuencia de un anormal procesamiento intraespinal de la entrada de aferencias sensitivas o la alteración de su regulación por los centros nerviosos supramedulares (inhibitorios en su mayoría).

Si bien el estiramiento rápido de un músculo provoca una resistencia brusca de la musculatura espástica, el estiramiento lento puede encontrar poca resistencia a la elongación. Asimismo, si se mantiene durante un breve período de tiempo la fuerza de elongación, la resistencia de la musculatura desaparece en gran parte (efecto de navaja). En ocasiones, cuando se estira un músculo espástico con rapidez y se mantiene la tensión, se producen una serie de contracciones rítmicas de la musculatura agonista y antagonista denominada clono. Frecuentemente, el clono es visible en el tobillo (cuando se mantiene el pie en flexión dorsal), aunque puede observarse también en otras zonas del cuerpo (clono de rodilla).

Los efectos de la espasticidad son más pronunciados en la musculatura antigravitatoria, en los flexores proximales de la extremidad superior y en los extensores de la extremidad inferior. En consecuencia, los músculos espásticos de la extremidad su-

perior habitualmente adoptan posiciones en flexión y pronación (sincinesia flexora), mientras que en la extremidad inferior toman posiciones en extensión y aducción (sincinesia extensora). Ambas posiciones son fáciles de reconocer en el lado afectado del paciente hemipléjico tras sufrir un accidente cerebrovascular.

La aparición de la espasticidad lleva asociado un aumento de los reflejos osteotendinosos y la abolición de los superficiales, a excepción del reflejo cutaneo-plantar, que se encuentra invertido (signo de Babinski).

La escala más utilizada en la práctica clínica para cuantificar el grado de espasticidad es la Escala Modificada de Ashworth (*Modified Ashworth Scale*, MAS) (Bohannon y Smith, 1987, Capítulo 2, Tabla 2-10). La espasticidad puede llegar a ser tan intensa que produzca espasmos musculares y deformidades articulares. Para el fisioterapeuta es importante saber que la espasticidad se intensifica durante la bipedestación, el movimiento voluntario y tras ciertos estímulos nociceptivos (infección de orina o uñas encarnadas, por ejemplo).

Existen otras escalas para valorar la espasticidad, como son: la Escala de Tardieu (Boyd y Graham, 1999), la Escala de Eva-

luación del Tono de los Aductores (*Adductor Tone Rating Scale*) (Pierson, 1997) para la evaluación del tono muscular de los aductores, la Escala de Frecuencia de espasmos de Penn (*Penn Spasm Frequency Scale*) (Penn et al., 1989) útil para cuantificar la frecuencia del espasmo mediante el autregistro y la Escala de Espasticidad de Esclerosis Múltiple (*Multiple Sclerosis Spasticity Scale*, MSSS-88) (Hobart et al., 2006) desarrollada específicamente para medir el impacto de la espasticidad en la calidad de vida de los pacientes con esclerosis múltiple.

La espasticidad aparece tras la lesión de la motoneurona superior, por lo que estará presente en diversas enfermedades o alteraciones: accidente cerebrovascular, parálisis cerebral, tromboembolia cerebral, esclerosis múltiple, compresiones medulares y algunas enfermedades metabólicas (fenilcetonuria). La lesión de la motoneurona superior se traduce inicialmente en una disminución del tono, con debilidad y flaccidez muscular, para convertirse finalmente en espasticidad.

Es difícil definir la espasticidad en todos sus aspectos de una manera clara y comprensible. Los mecanismos fisiopatológicos de la espasticidad son complejos y aún no están bien establecidos. Parece ser que la espasticidad provoca hiperactividad de la motoneurona γ , de la motoneurona α y de las interneuronas excitatorias, con disminución de la inhibición de las aferencias Ia y II, reducción de la inhibición presináptica Ia, disminución de la inhibición recurrente, disminución de la inhibición autógena Ib y aumento de los reflejos nociceptivos. La espasticidad provoca cambios en las propiedades viscoelásticas del músculo, de manera que el sistema se vuelve más hiperexcitable al estiramiento de los receptores intrafusales.

Otro tipo de hipertonía de origen central es la **rigidez**, que se debe a lesiones en las estructuras extrapiramidales. La rigidez se manifiesta como una resistencia al movi-

miento pasivo que está presente incluso durante la movilización lenta de las extremidades. Se produce por la contracción simultánea de músculos agonistas y antagonistas por déficits en la inhibición recíproca. En la práctica clínica, cuando se explora la rigidez, por ejemplo del codo, el examinador nota una resistencia que se mantiene a lo largo de todo el recorrido articular, es decir, la resistencia a la movilización se mantiene uniforme durante todo el movimiento. Se trata de una hipertonía muy maleable, por lo cual se le ha asignado el calificativo de «en tubo de plomo». Excepcionalmente, la rigidez puede mantener un comportamiento intermitente (signo de la rueda dentada), y ceder a la movilización haciendo pequeños saltos.

La rigidez está más presente en las partes proximales de los miembros y del tronco. Una forma de demostrar este hecho es solicitando al paciente que realice la rotación de los hombros en situación de bipedestación; así, en individuos sanos sin rigidez, los hombros se mueven sin impedimento alguno y los brazos oscilan con bastante facilidad durante el movimiento de los hombros; en el paciente rígido, sin embargo, los hombros encuentran resistencia al movimiento y el paciente tiene dificultad para realizar la rotación, ya que los brazos no oscilan lo más mínimo.

La rigidez puede tener distintos grados y se cuantifica mediante el sistema de valoración unificado para enfermos de Parkinson (Capítulo 2, Tabla 2-11). De hecho, la rigidez es uno de los rasgos esenciales del síndrome parkinsoniano que contribuye a la actitud en flexión típica que adoptan estos enfermos. Se trata de un tipo de hipertonía debida a la afectación de las vías extrapiramidales, concretamente a la lesión de los ganglios basales. Por este motivo la rigidez no altera los reflejos tendinosos ni cutáneos, ya que las vías descendentes del encéfalo están intactas y en consecuencia los reflejos son normales.

Los mecanismos fisiopatológicos implicados en la rigidez parecen estar relacionados con un refuerzo del componente de latencia prolongada del reflejo de estiramiento. El reflejo de estiramiento en condiciones normales tiene un componente de latencia corto y otro prolongado. En la rigidez parkinsoniana, el componente de latencia corto (medular) es normal, y por ello los reflejos tendinosos son normales. Sin embargo, el componente de latencia prolongado, que tiene un recorrido transcortical, está aumentado. Además, parece existir una correlación entre el componente de latencia prolongada y el grado de rigidez, de modo que cuanto mayor es la latencia prolongada mayor es el grado de rigidez.

La descripción de las principales formas de hipertonías permite comprobar las diferencias sustanciales entre la espasticidad y la rigidez (Tabla 3-2).

Hipotonías

Las lesiones del sistema nervioso no siempre producen un incremento del tono muscular; en ocasiones pueden cursar con reducciones y conducir a estados de hipotonía muscular. Así, tanto las lesiones centrales como las lesiones periféricas pueden cursar con hipotonía.

En la hipotonía no existe oposición al movimiento ni resistencia a la movilización pasiva. Cuando la hipotonía es muy importante, puede superarse el rango fisiológico de movimiento por falta de contención de las partes blandas, y consecuentemente existe riesgo de luxación articular. A la exploración clínica, el músculo hipotónico es blando a la palpación y se muestra visiblemente más delgado, las extremidades se vuelven pesadas y los reflejos profundos están disminuidos (hiporreflexia, respuesta pendular) o abolidos (Capítulo 2, Tabla 2-9).

La hipotonía secundaria a lesiones del sistema nervioso central está presente en

algunos pacientes con afectación cerebelosa debido a la escasa inervación de los miembros y también en las fases agudas del *shock* neural (lesión de la motoneurona superior, traumatismo medular). Por lo general, transcurrida la fase del *shock* neural el tono aumenta y se convierte en espasticidad.

Sin embargo, la hipotonía también puede deberse a lesiones del sistema nervioso periférico por afectación de los nervios espinales y craneales (síndrome de la motoneurona inferior). En casos de lesión de la motoneurona inferior se debilita la musculatura por parálisis flácida, lo cual conduce a la amiotrofia por desuso. Si la denervación muscular es importante se producen fasciculaciones en la musculatura.

En la tabla 3-3 se muestran, de forma resumida, las principales características de las lesiones neurológicas organizadas por síndromes.

ESTRATEGIAS MODULADORAS DEL TONO

El mayor reto en el tratamiento de la espasticidad es determinar cuál es el grado óptimo de tono muscular para cada individuo. La espasticidad siempre ha sido considerada un componente perturbador de la motricidad de la persona afectada por una lesión neurológica. Pero en ocasiones, un tono acentuado puede ayudar e incluso posibilitar el movimiento y ciertas actividades funcionales.

Aunque en la mayoría de los casos el objetivo del fisioterapeuta es disminuir, inhibir o relajar el exceso de tono muscular, hay que tener en consideración que otro de los componentes del síndrome de la motoneurona superior es la debilidad muscular o incluso la parálisis, por lo que al disminuir la espasticidad se podría estar imposibilitando que esa extremidad pueda mantener una postura determinada, espe-

TABLA 3-3. Características de los principales síndromes neurológicos

Síndrome de la motoneurona inferior	Síndrome de la motoneurona superior	Síndrome de los ganglios basales	Síndrome cerebeloso
Debilidad muscular o parálisis flácida	Déficit o debilidad motora (parálisis)	No debilidad muscular ni parálisis, aunque hay alteración del movimiento (hipocinesias/hipercinesias)	Ataxia, alteración del equilibrio y dificultades en la marcha
Amiotrofia (perímetros)	Amiotrofia por desuso	No amiotrofia	Dismetria, a/disidiadocinesia, disartria
Fasciculaciones	No fasciculaciones	Movimientos anormales e involuntarios	Temblor intencional
Hiporreflexia/arreflexia	Reflejos osteotendinosos exaltados, cutáneos abolidos, signo de Babinski	Reflejos osteotendinosos normales y reflejos posturales alterados	Reflejos osteotendinosos normales
Hipotonía	Espasticidad, espasmos musculares	Rigidez (síndrome parkinsoniano)	Hipotonía
Afectación homolateral	Afectación contralateral	Afectación bilateral	Afectación homolateral

cialmente cuando se habla de la musculatura antigravitatoria.

Los objetivos del tratamiento de la espasticidad deberán orientarse hacia la mejora de la función motora y el aumento del confort. Dado que la respuesta de cada individuo al tratamiento físico es diferente, y teniendo en cuenta la interacción de otras intervenciones (especialmente del tratamiento farmacológico), el tratamiento fisioterapéutico deberá supervisarse estrechamente.

A continuación se exponen las técnicas más habituales para tratar de modular el tono muscular de la persona que presenta espasticidad. En este sentido, el término «modulación» quiere incidir en el hecho de que el tono idóneo a menudo no es el tono más bajo, sino aquel que permite realizar con la máxima efectividad y seguridad posibles las actividades de la vida diaria.

Técnicas basadas en la respuesta refleja

La definición de espasticidad más extendida es la de Lance (1980), quien la describió como un «trastorno motor caracterizado por un incremento velocidad-dependiente del reflejo de extensión tónico (tono muscular) con una exageración de los reflejos osteotendinosos, que resulta de la hiperexcitabilidad del reflejo de extensión, como uno de los componentes del síndrome de la motoneurona superior».

Aunque recientemente la definición de Lance haya suscitado controversia y esté en proceso de revisión, en este punto interesa destacar de ésta el énfasis que pone en la anormalidad de la respuesta refleja. Tal es la importancia otorgada a la espasticidad por algunas corrientes neurorrehabilitadoras, que han tratado de componer una definición más amplia de ésta, para

así incluir la totalidad de los fenómenos del síndrome de la motoneurona superior bajo el nombre de síndrome espástico, más que considerar la espasticidad aisladamente como uno de sus componentes.

Dentro de las corrientes neurorrehabilitadoras que han tratado con más profundidad la espasticidad considerándolo como un déficit del control inhibitorio suprasegmentario y han tratado de modular la respuesta muscular refleja para adaptarla a los requerimientos del «movimiento normal», hay que tener en consideración las técnicas neuromotoras, como el concepto Bobath, el método Brunnstrom y Rood, entre otras.

También se utilizan profusamente las denominadas *técnicas de base*, que forman parte del repertorio básico de herramientas de los fisioterapeutas y que han demostrado en diversos estudios su efectividad en el tratamiento de la hipertonía, como son el acondicionamiento postural, las movilizaciones pasivas, los estiramientos y el posicionamiento. A continuación se analiza en qué consiste cada una de estas técnicas.

Técnicas de base

Acondicionamiento postural

El acondicionamiento postural es la colocación del paciente en la posición más adecuada para la correcta alineación de las extremidades espásticas, ampliando la base de sustentación y colocando la musculatura espástica en una posición de estiramiento suave. Se trata de uno de los métodos más importantes en las fases iniciales de enfermedades o trastornos como el ictus, la tromboembolia cerebral y la lesión medular, aunque también se utiliza durante la fase crónica de todas las afecciones que cursan con espasticidad.

Uno de sus objetivos es la normalización del tono muscular, aunque también es importante destacar su importancia en el

mantenimiento del trofismo y la prevención de las úlceras por decúbito (por el reparto de la presión que supone), así como en el mantenimiento de los rangos articulares. El posicionamiento de las extremidades en una postura inversa al esquema espástico deberá realizarse de forma progresiva para no despertar el reflejo de estiramiento.

En los diferentes patrones de hipertonía se han descrito posiciones específicas para mantener al paciente en la postura idónea que reduzca al mínimo la influencia de los reflejos primarios. En la tabla 3-4 se muestra el acondicionamiento postural teórico de un paciente con hemiplejía espástica, con hipertonía predominante en la musculatura flexora en la extremidad superior y extensora en la inferior. Los reflejos tónico simétrico del cuello, tónico asimétrico y laberíntico se encuentran, en condiciones normales, sometidos al control superior. Tras una lesión encefálica estos reflejos pueden volver a liberarse, aunque es posible controlarlos mediante la selección y la adopción cuidadosa de diferentes posturas.

Estas posturas pueden adoptarse especialmente durante la noche, con el fin de conseguir el máximo confort, evitar que la musculatura espástica permanezca durante muchas horas en posición de acortamiento y prevenir el dolor y los espasmos que perturban especialmente el descanso nocturno.

Movilizaciones pasivas

La movilización, o cinesiterapia pasiva, es una de las técnicas más habituales y «agradecidas» por los pacientes con espasticidad. Habitualmente se realizan junto con otras maniobras que facilitan la inhibición del tono excesivo, e incluso se combinan con trabajo activo cuando los grupos musculares están preparados.

Para realizar las maniobras de forma segura y confortable es importante prestar atención a las presas (agarre) que se utilizan, para no desencadenar respuestas refle-

TABLA 3-4. Acondicionamiento postural para la inhibición de la hipertonía

Posición	Descripción
 Figura 3-1. Decúbito lateral sobre el lado sano	• Extremidad superior en abducción de escápula, flexión escapulo-humeral, extensión del codo, antebrazo en pronación y mano abierta • La extremidad inferior se mantiene en flexión de unos 90° de cadera y rodilla • El cojín de debajo evita la aducción de la extremidad y amplía la base de apoyo
 Figura 3-2. Decúbito lateral sobre el lado afectado	• Extremidad superior en abducción de escápula, flexión escapulo-humeral, extensión del codo, antebrazo en supinación y mano relajada • La pierna de arriba (sana) se mantiene en flexión de unos 90° de cadera y rodilla para evitar el contacto de las zonas de apoyo con la pierna de abajo y ampliar la base. La pierna de abajo (afectada) puede estar en ligera semiflexión de cadera y rodilla
 Figura 3-3. Decúbito supino	• Es la posición que se debe adoptar con más prudencia, ya que pueden despertarse los reflejos vestibulares e incrementar la hipertonía • Se debe evitar una flexión cervical acentuada y mantener una correcta alineación del tronco y las extremidades • Mantener la extremidad superior en extensión de hombro, codo y supinación del antebrazo, y la extremidad inferior en posición neutra, corrigiendo las rotaciones de cadera y evitando el peso de las sábanas sobre el pie afectado

jas indeseables, especialmente cuando el déficit motor se acompaña de problemas de sensibilidad. Por todo ello, la presa deberá ser amplia y firme, al tiempo que suave.

Durante las maniobras de movilización pasiva el paciente debe estar bien posicionado, mantener una correcta alineación de la cabeza, el tronco y las extremidades, que debe corregir durante el transcurso de éstas, si es necesario.

La velocidad de movilización deberá ser lenta, adaptándose a la resistencia ofrecida por el músculo, y la fuerza ejercida suficiente para vencer dicha resistencia, aunque sin brusquedades.

La amplitud de las maniobras deberá ser el rango articular fisiológico, comparándolo con el lado sano, en caso de asimetrías sagitales. En la fase flácida que antecede a la aparición de la hipertonía de algunos trastornos neurológicos no se debe forzar el rango articular, y sobre todo, no se han de realizar tracciones que puedan lesionar la cápsula articular. Si en algún momento se detectara bloqueo articular o una excesiva tensión de las partes blandas, se respetará el límite de dolor marcado por el paciente (Fig. 3-4).

El dolor es un estímulo que aumenta el tono, por lo que si el objetivo es reducirlo,



Figura 3-4. Movilización pasiva relajante de la hipertonía.

se debe evitar. En este sentido, muchos pacientes creen que soportar dolor durante las maniobras de movilización acelerará su proceso de recuperación, de modo que tratan de soportar más dolor del necesario. El fisioterapeuta debe hacerles entender que durante las maniobras de movilización pueden notar una cierta sensación de tirantez, de tensión muscular, pero no deben sentir dolor. El cuerpo responde al dolor mediante espasmos, cambios en la posición (huida del tronco en dirección contraria al fisioterapeuta) y en casos extremos, reacciones vagas como sudoración y aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria.

Durante las maniobras de movilización pasiva es conveniente utilizar órdenes verbales que faciliten la disminución del tono, pronunciadas en un tono suave y lento, invitando a la relajación, a dejarse ir, como «soltar», «ceder», «mantener».

Determinados estudios han demostrado que la utilización de *técnicas mentales* de visualización o meditación son útiles durante las movilizaciones pasivas para facilitar la relajación global del paciente, disminuir su tono basal y de esa forma mejorar el efecto de la relajación sobre el tono excesivo en la musculatura espástica.

Estiramientos miotendinosos

Cuando se aplica un estiramiento lento, suave y progresivo a un músculo espástico no se desencadena el reflejo de estiramiento, sino que se consigue un efecto inhibitorio sobre la hipertonía. El estiramiento influye en los componentes neurales del músculo, a través de los órganos tendinosos de Golgi y del huso muscular, así como en el número y la longitud de las sarcómeras.

A menudo, la hipertonía aparece combinada con paresia de los antagonistas, lo cual puede acabar produciendo cambios en las propiedades viscoelásticas del músculo, acortamientos miotendinosos y deformidad articular. El estiramiento lento y prolongado se aplica con el objetivo de mantener el rango articular o prevenir la pérdida de éste. Por otra parte, un músculo inmovilizado en posición de acortamiento pierde sarcómeras a gran velocidad, y será mucho menos efectivo a la hora de generar una contracción muscular de calidad.

Los músculos necesitan mantener su capacidad elástica para su correcta activación y por lo tanto los estiramientos no solo producirán un efecto de regulación del tono muscular, sino que prepararán al músculo para una actividad muscular eficiente al reducir el efecto de los husos musculares hipersensibles.

Aunque se ha demostrado el efecto inhibitorio sobre la espasticidad de los estiramientos prolongados, no está claro el tiempo necesario para obtener este efecto. En principio, se considera que la duración más beneficiosa para obtener efectos sobre el tono es de 10 minutos aproximadamente, aunque también hay que tener en cuenta la tolerancia del paciente.

Los estiramientos pueden ser realizados de forma manual por el fisioterapeuta, quien será sensible al arco articular espástico y podrá adaptar la fuerza y la amplitud a la respuesta del paciente, evitando en todo momento causar dolor o realizar cualquier maniobra fuera de los rangos articulares fisiológicos normales. Cuando existen contracturas estructuradas, el estiramiento será mucho menos efectivo y el objetivo será conseguir la mejor alineación posible de las extremidades a fin de evitar mayores deformidades.

Algunos estudios demuestran que la eficacia funcional de los estiramientos de los músculos espásticos aumenta claramente si al aplicarlos se pide al paciente que active voluntariamente los músculos antagonistas.

También es posible enseñar al paciente los estiramientos a fin de que los realice diariamente si su capacidad funcional se lo permite, y pueda conseguir de este modo un automanejo de la espasticidad (Fig. 3-5).



Figura 3-5. Autoestiramiento de la cadena muscular posterior.

Los autoestiramientos deberán realizarse previamente a cualquier actividad funcional que precise de un trabajo tónico de la musculatura espástica, o antes de volver a la actividad tras un período largo de reposo, por ejemplo, a primera hora de la mañana. No es necesario dedicarle un tiempo excesivo, de modo que se enseñaran los autoestiramientos de los músculos clave que estén espásticos (por ejemplo, posición de loto para estirar los cuádriceps y aductores espásticos) y se insistirá en realizar entre 3-5 repeticiones de 30 segundos para cada músculo, haciendo hincapié en respirar correctamente, evitando las apneas al realizar el estiramiento. Como material, pueden ser útiles las bandas elásticas.

Posicionamiento mediante férulas u ortesis

Aunque existen pocos estudios sobre el uso de férulas en adultos con disfunción neurológica que permitan adoptar una actitud basada en la evidencia, y algunos estudios incluso las desaconsejan por un posible efecto adverso sobre la espasticidad, el principio de acción del posicionamiento mediante férulas u ortesis está muy relacionado con las técnicas de acondicionamiento postural y los estiramientos. Se trata de ofrecer a los grupos musculares espásticos un estiramiento efectivo, con poca fuerza pero de larga duración. En este caso, la indicación es mantener una posición ergonómicamente correcta durante un período prolongado de tiempo. Su uso facilita la realización de actividades funcionales con mayor efectividad y menor esfuerzo (por ejemplo, caminar) o evitar la instauración de posiciones anómalas que podrían desembocar rápidamente en deformidades (como una mano en garra).

Existe una gran variedad de férulas y ortesis realizados con diferentes materiales. Por ejemplo, para tratar el pie equino se utiliza desde la férula Air-cast, que emplea

la presión del aire para mantener las posiciones buscadas, a las férulas de material termoplástico, como la férula Rancho de los amigos, o las modernas férulas realizadas en fibra de carbono, muy ligeras y flexibles (Fig. 3-6).

En la extremidad superior, el empleo de férulas tiene como objetivo evitar la mano en garra y facilitar la higiene. La férula volar en posición de abducción del pulgar o las férulas de descanso en posición de prensión útil (semiflexión de la muñeca y metacarpofalángica) se han fabricado en diferentes materiales y actualmente en *lycra*® (Fig. 3-7), que la dota de un dinamismo que resulta eficaz para controlar la postura y los cambios sensitivos tras un ictus.

En este apartado también cabe mencionar los sistemas de sedestación que aseguran una correcta postura y una disminución de la actividad refleja, como los separadores intercruales para controlar el hipertono aductor, o las sillas de ruedas reclinables en su parte posterior para disminuir la hipertonía de los extensores del raquis y cuádriceps que hacen que el paciente resbale constantemente de la silla.

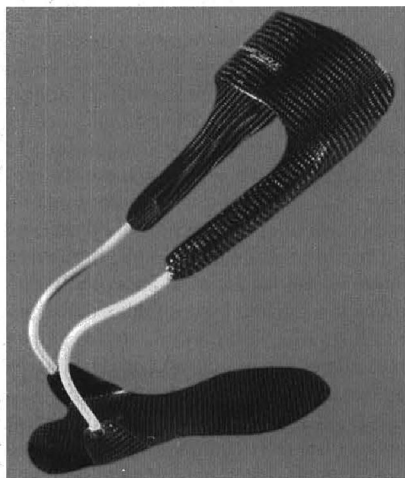


Figura 3-6. Férula antiequino de fibra de carbono.



Figura 3-7. Férula de descanso de la extremidad superior.

Técnicas neuromotoras

Concepto Bobath

En sus inicios, para la fisioterapeuta alemana Berta Bobath la causa principal de la reducción de la capacidad funcional que acompaña a las lesiones del sistema nervioso central era la anomalía del tono. La espasticidad se debía a una actividad tónica exagerada y a un aumento anormal de los reflejos como consecuencia de la pérdida de control suprasegmentario. Así, mediante la influencia en dichos reflejos, ésta podía inhibirse. De hecho, el término **inhibición** fue introducido por el matrimonio Bobath como una explicación fisiológica de los efectos de la manipulación de los miembros espásticos.

Berta Bobath entendía que la manera de inhibir la hipertonía del hemicuerpo afectado tras un ictus era mediante posiciones inhibitorias de los reflejos combinadas con posturas de alargamiento máximo de la musculatura hipertónica. El posicionamiento de los denominados puntos clave de control del tono o *postural set* y su correcta alineación podían influir positivamente en el tono basal del paciente, ya que aumentaban el tono en puntos donde éste era insuficiente y lo disminuían allí donde era excesivo. Es bien conocida la descripción del **tono normal** como aquel que es lo suficientemente alto para contra-

rrestar la fuerza de la gravedad y, al mismo tiempo, suficientemente bajo como para permitir movimientos selectivos en todas sus graduaciones.

Posteriormente, el tratamiento de modulación del tono mediante la facilitación de los puntos clave se empezó a trabajar a partir de patrones de movimiento. Estos puntos clave se entienden como zonas con una densidad de receptores especialmente alta, por lo que el trabajo activo pasa a ser el medio para la facilitación o inhibición de la función muscular.

La influencia de la base de sustentación sobre el tono también comenzó a estudiarse, especialmente en lo que refiere a la adaptación del tono muscular en un individuo en movimiento. En este caso, el tono muscular no es considerado como la resistencia al estiramiento pasivo de un músculo, sino que tiene una acepción mucho más dinámica y funcional, y se entiende como **tono postural**. Bettina Paeth sugiere que «La postura es movimiento en su mínima amplitud», ya que incluso en una posición estática se dan los ajustes necesarios para que las oscilaciones del centro de gravedad, por pequeñas que sean, puedan compensarse mediante adaptaciones del tono.

La respuesta del mecanismo de control postural normales económica, coordinada, adaptada y puede desarrollarse de forma automática, voluntaria o automatizada. La fuerza de la gravedad, combinada con una determinada base de sustentación y un área de apoyo, exigen un control y una variación del tono de forma constante, que en el caso de los individuos espásticos se ve muy empobrecido. La posición en relación con la fuerza de la gravedad determinará qué músculos requerirán un tono superior al actuar como agonistas concéntricos o agonistas excéntricos, y cuáles precisarán un tono inferior al comportarse como antagonistas.

Las actividades motrices complejas, como por ejemplo la marcha, requieren de una coordinación espaciotemporal muy fina de-

bido al desplazamiento constante del centro de gravedad, a la mínima base de apoyo utilizada y al control consecutivo de agonistas-antagonistas. La modulación de excitación-inhibición continua entre los diferentes grupos musculares se produce por la **inervación recíproca** entre ambos hemisferios, entre las zonas proximales y caudales de las extremidades e incluso intramuscularmente.

Rood

Tal como se explicó en el capítulo 1 sobre las técnicas desarrolladas por la fisioterapeuta estadounidense Margaret Rood, gracias al manejo adecuado de los estímulos sensoriales se puede conseguir una respuesta muscular más apropiada debido a la normalización del tono y a la evocación de una respuesta motora refleja (facilitación del movimiento).

Existen una serie de estímulos que producen un efecto inhibitor de la hipertonía, entre los que destacan la aplicación prolongada de hielo, la aplicación de un estímulo vibratorio de alta frecuencia (100-300 Hz) y baja amplitud, los estiramientos lentos y sostenidos, las movilizaciones pasivas y el masaje mediante técnicas de amasamiento muscular y deslizamiento suave del tejido conectivo. Este tipo de maniobras, aplicadas junto con otro tipo de estímulos activadores en la musculatura antagonista a la espástica, como el golpeteo suave del tendón, el cepillado de la piel adyacente al miotomo, la aplicación de hielo durante un breve período de tiempo, la presión sostenida en las áreas de apoyo, y la estimulación sensorial y vestibular, conseguirán disminuir la hipertonía de los grupos musculares espásticos, así como facilitar la actividad de la musculatura antagonista a la espástica. Muy a menudo, la musculatura antagonista se encuentra debilitada, ya sea por la propia lesión neurológica (síndrome de la primera motoneurona) o por desuso,

dada la gran dificultad de vencer la resistencia que puede suponer la espasticidad.

Brunnstrom

El método propuesto por el terapeuta sueco Signe Brunnstrom es una de las técnicas clásicas de fisioterapia neurológica. Aunque en la actualidad ha caído prácticamente en el olvido debido a la controversia generada sobre si la utilización de esquemas o sinergias primitivas (sincinesias) y de reflejos posturales en fases precoces de las lesiones neurológicas centrales, estimula progresivamente el movimiento voluntario o, por el contrario, podría llegar a generar un mayor grado de hipertonía.

Esta técnica propone la estimulación de los patrones sinérgicos de movimiento mediante el uso de reflejos, reacciones asociadas y estímulos aferentes, sin esfuerzo voluntario. Posteriormente estas sinergias serían modificadas para permitir el acercamiento a un movimiento más normal, gracias al descenso del tono muscular y al control voluntario creciente.

Brunnstrom describió siete fases de recuperación del paciente hemipléjico, a lo largo de las cuales éste va adquiriendo progresivamente un mayor control voluntario del movimiento, desde la fase flácida que sigue inmediatamente al accidente cerebrovascular hasta la última fase, en la que el paciente ya es capaz de realizar todo tipo de movimientos independientes con las extremidades superiores, especialmente actividades de prensión, y movimientos selectivos de las extremidades inferiores, como por ejemplo la abducción de la cadera con la rodilla en extensión.

Técnicas neurocognitivas

Introducción a las funciones cognitivas

La rehabilitación neurológica mediante técnicas neurocognitivas exige tener unos

conocimientos mínimos sobre las funciones cognitivas básicas.

Las funciones cognitivas son la base de la inteligencia humana, ya que permiten llevar a cabo cualquier proceso mental, interiorizar informaciones y autorregular el organismo para vivir en sociedad. Al hablar, escuchar o ver a una persona en una situación, las redes cerebrales se activan para regular la interacción con el mundo exterior. Esta activación neuronal se asienta sobre funciones cognitivas en áreas cerebrales específicas. Las principales funciones cognitivas son: atención, percepción, memoria, orientación, lenguaje, razonamiento y juicio. A continuación se ofrece una aproximación al conocimiento de algunas de ellas por su relevancia en la aplicación de técnicas neurocognitivas.

La **atención** es el proceso cognitivo fundamental para que el resto de los procesos mentales funcionen correctamente. Se necesita un estado atencional adecuado para regular la percepción de los estímulos internos y externos que llegan al cerebro, seleccionar unos y desechar otros, para que la conducta se oriente correctamente a los acontecimientos relevantes del entorno. La atención se divide en: estado atencional general y atención selectiva. Si el estado atencional general se altera a consecuencia de un proceso neurológico (tromboembolia cerebral, lesiones cerebrales focales) quedarán afectados el resto de los procesos cognitivos (memoria, orientación, juicio, etc.), la persona estará distraída, su estado de vigilancia disminuirá, y no podrá mantener un pensamiento coherente ni moverse con intencionalidad. Por otro lado, si se altera la atención selectiva, la persona tendrá dificultades para discriminar estímulos; así, por ejemplo, tendrá dificultades para seguir una conversación en una habitación con mucho ruido de fondo. La atención, por lo tanto, es el punto clave de todo proceso cognitivo.

La **percepción** es el proceso cognitivo por el cual se modula la información ex-

terna procedente de los sistemas sensoriales con el fin de elaborar una hipótesis interna que ayude a interpretar la realidad. La información captada por los distintos receptores se analiza sobre la base de contenidos almacenados en la memoria, y del resultado de este proceso surge la interpretación de la realidad.

El ambiente externo altera el comportamiento y modifica el sistema nervioso. Los mecanismos principales por los cuales las experiencias varían la conducta del individuo son el aprendizaje y la memoria. Aprender significa adquirir nuevos conocimientos, y ello es posible gracias a la memoria. La **memoria** es, por lo tanto, la capacidad para retener y evocar la información. Existen diferentes tipos de memoria: memoria episódica (retiene informaciones en el tiempo), memoria semántica (acumula conocimientos generales a lo largo de la vida), memoria de trabajo (retiene temporalmente una información para usarla en una tarea) y memoria de procedimientos (recuerdo inconsciente, como montar en bicicleta).

La **orientación** es aquella capacidad cognitiva que permite establecer relaciones temporales, espaciales y personales. Es decir, ayuda a situar los sucesos en el tiempo (pasado, presente y futuro), en el espacio y también en cuanto a persona (quién o quiénes).

El **lenguaje** es la función cognitiva más característica del ser humano. La capacidad para el lenguaje oral y escrito permite relacionar símbolos con significados semánticos. En la producción del lenguaje se emplean múltiples áreas cerebrales y existe una demostrada lateralización del lenguaje en el hemisferio izquierdo. Por ejemplo, cuando una persona mantiene una conversación, inicialmente se activa la corteza auditiva primaria (en ella se registran las señales acústicas que entran por el oído), luego entra en acción el área de Wernicke (donde se relacionan los modelos auditivos

con el significado de las palabras), y a continuación se activa el área de Brocca, que envía órdenes a la corteza motora primaria para que se activen los músculos implicados en la articulación del habla (labios, lengua, cuerdas vocales, etcétera).

Dado que algunas alteraciones neurológicas pueden afectar a las funciones cognitivas, y por consiguiente limitar la aplicación de técnicas neurocognitivas, es necesaria una valoración previa del estado cognitivo general del paciente. El Minieexamen Cognoscitivo (*Mini-Mental State Examination*, MMSE) de Folstein et al. (Capítulo 2) puede servir para evaluar el estado de las principales funciones cognitivas.

Ejercicio terapéutico cognoscitivo de Perfetti

En la introducción al ejercicio terapéutico cognoscitivo del neurólogo italiano Carlo Perfetti realizada en el capítulo 1, se establecieron los principios generales de esta teoría neurocognitiva de rehabilitación. La recuperación del paciente hemipléjico es un proceso de aprendizaje en una situación patológica. Los procesos cognitivos (atención, percepción, memoria, vista, lenguaje e imaginación) contribuyen al desarrollo de nuevas habilidades motoras.

El paciente aprende a organizar el movimiento resolviendo tareas cognitivas mediante la activación de los sistemas sensitivo, perceptivo y motor. Por ejemplo, durante la rehabilitación de la mano espástica en un paciente hemipléjico, éste aprende, inicialmente, a reconocer texturas físicas sin el apoyo visual y a través de movilizaciones pasivas que ejecuta el fisioterapeuta (**hipótesis perceptiva**: reconocer una esponja entre cuatro texturas posibles sin ayuda de la visión, solamente con aferencias barognósticas). Las aferencias sensitivas y el desplazamiento pasivo y fragmentado de los segmentos corporales evitan reacciones reflejas de la musculatura

espástica y favorecen el reconocimiento del entorno. Las tareas cognitivas planteadas guardan relación con la capacidad funcional del paciente y, a medida que el paciente progresa, éstas aumentarán el grado de dificultad y por consiguiente la ayuda del fisioterapeuta será menor. Con el tiempo el paciente aprenderá a adaptar el tono muscular y a controlar el movimiento según las demandas del entorno.

Se trata de un método laborioso cuyo objetivo es la reorganización del sistema nervioso central, a través de la creación de representaciones mentales conscientes de los movimientos (imágenes motoras), todo ello a partir de percepciones táctiles y propioceptivas.

Concepto Affolter

Este concepto nace de las observaciones de la pedagoga suiza Félicie Affolter y su equipo, al estudiar las reacciones de niños y adultos con trastornos de la percepción y daño cerebral adquirido. La percepción es el proceso cognitivo que permite conocer el mundo y aprender cómo es el entorno. Etimológicamente, la palabra aprender procede del latín (*apprehendere*), que significa prender, agarrar, sujetar algo. Para sujetar cualquier cosa es necesario tocar y, para tocar algo, deben cambiar las relaciones entre el espacio y la persona (no es posible tomar un libro si se está lejos de la mesa, luego hay que acercarse). La información esencial para tocar el entorno es la información táctil-cinestésica, de modo que sentir y percibir están íntimamente relacionados.

La vida cotidiana exige la interacción constante entre el entorno y la persona. Actividades como levantarse de la cama, lavarse o preparar el desayuno, implican el desarrollo de acciones en un entorno que es continuamente cambiante (tomar un objeto y cambiarlo de sitio, cerrar un libro que está abierto). Las personas sanas

son capaces de percibir estos cambios y aprender cómo es su entorno.

Estudios científicos han demostrado que pacientes con daño cerebral adquirido rinden peor en tareas que implican el uso de informaciones táctiles y cinestésicas.

Esta falta de información sensitiva altera las relaciones entre la persona y su entorno. El concepto Affolter relaciona las conductas anómalas que muestran los pacientes con daño cerebral (agitación, agresividad, tensión muscular) con la carencia de información sensitiva. Las informaciones visual y auditiva no son suficientes para obtener información sobre las causas y los efectos de las acciones que el individuo realiza.

La propuesta terapéutica Affolter ofrece al paciente la posibilidad de experimentar una interacción sensitiva con el entorno. El paciente es guiado por el fisioterapeuta en la resolución de una actividad (un problema cognitivo) en un entorno controlado a partir de informaciones táctiles y cinestésicas. Se trata de un aprendizaje en el que se activan procesos mentales para la resolución de problemas (búsqueda de información, memoria, razonamiento, toma de decisiones) en situaciones cotidianas, y a través de él, se regulan conductas patológicas como la hipertonía.

Técnicas que emplean medios físicos

Estímulos térmicos: crioterapia y calorterapia

La utilización de la crioterapia y la calorterapia ha demostrado efectos beneficiosos para mejorar el espasmo muscular, el clono y normalizar el tono muscular.

El tratamiento de la espasticidad mediante inmersiones completas en agua fría o por aplicación de hielo local, produce cambios fisiológicos beneficiosos en el músculo espástico. El enfriamiento muscu-

lar sigue dos fases: en la primera (a los 5 minutos) se provoca una irritación de los receptores de la piel, que puede acompañarse de un incremento del tono. En la segunda fase (a partir de 10 minutos), el enfriamiento llega a las estructuras musculares más profundas, los husos musculares. El enfriamiento de los husos reduce su hiperexcitabilidad y modifica las propiedades viscoelásticas del músculo espástico. Las consecuencias son varias: disminución de la actividad de las motoneuronas γ , eliminación del clono, liberación de la fuerza del músculo antagonista, efecto analgésico y reducción del tono muscular. En cualquiera de las modalidades de enfriamiento utilizadas (parches de hielo, agua fría, criogel, etc.), los efectos terapéuticos del frío duran aproximadamente una hora o algo menos. Se recomienda utilizar estos efectos transitorios para facilitar la movilización pasiva del músculo espástico o la activación de la musculatura antagonista a la espástica.

Asimismo, se puede observar un alivio de la espasticidad utilizando el calor como agente terapéutico. Es común observar en la práctica clínica la reducción de la espasticidad con la aplicación de parafina, microondas, ondas cortas, infrarrojos, *hot packs* o agua caliente. Parecer ser que el incremento de la temperatura disminuye la actividad de las motoneuronas γ , y con ello se reduce la excitabilidad del huso muscular, y se incrementa la extensibilidad de las partes blandas, con lo que clínicamente se observa la relajación del músculo espástico tras el calentamiento. Para que el estímulo térmico tenga efectos terapéuticos se recomienda temperaturas entre 40-45 °C.

Por otra parte, para el tratamiento de la rigidez se recomienda específicamente el uso del calor. El calor en todas sus formas (agua caliente, fango, electroterapia, etc.) crea una dilatación del flujo sanguíneo que favorece la nutrición celular, mejora la rigidez y alivia el dolor. En la práctica clínica

es frecuente observar la relajación muscular tras un baño caliente.

Estimulación eléctrica

La estimulación eléctrica se suele emplear, generalmente, en lesiones del sistema nervioso periférico que producen parálisis parciales sin alteración del tono. Su objetivo inicial, además de facilitar la recuperación motora, es evitar la amiotrofia provocada por las parálisis periféricas. Con respecto a las lesiones del sistema nervioso central, en el pasado se creía que la estimulación eléctrica podía incrementar la espasticidad y, por lo tanto, esta técnica se consideraba perjudicial.

Actualmente, diversos estudios han aportado pruebas suficientes para afirmar que la estimulación eléctrica de superficie es una herramienta más en la rehabilitación de las personas con hipertonía. La estimulación eléctrica produce un efecto inicialmente inesperado en la regulación de la hiperexcitabilidad del reflejo miotático, aunque el estado actual de los conocimientos en neurofisiología no permite explicar con certeza el proceso mediante el cual se produce tal efecto.

Los estudios publicados hasta ahora muestran una gran diversidad de protocolos, lo cual dificulta la comparación estricta para establecer cuál de ellos resulta más beneficioso, para qué grado de espasticidad y para qué patologías en concreto. Aún así, un porcentaje muy elevado de pacientes experimentan una gran mejoría tras la aplicación de electroestimulación, por lo que ésta sería una línea de investigación relevante en el futuro.

Estimulación magnética transcraneal

La estimulación magnética transcraneal, como ya se apuntó en el capítulo 1, se ha incorporado recientemente como herramienta terapéutica en neurorrehabilitación.

Dentro de sus usos terapéuticos cabe mencionar la normalización del tono muscular alterado. Existen algunos estudios que han demostrado la eficacia de la estimulación magnética transcraneal aplicada de forma repetitiva para reducir la espasticidad en sujetos afectados de esclerosis múltiple, lesión medular, accidente cerebrovascular y parálisis cerebral. Asimismo, se ha aplicado eficazmente en pacientes con trastornos motores como enfermedad de Parkinson, distonías y coreas.

Dependiendo de los parámetros utilizados en la estimulación magnética transcraneal aplicada de forma repetitiva, se puede utilizar tanto para la facilitación como para la inhibición de la actividad neuronal, con el objetivo último de conseguir un mejor control del movimiento.

Se han descrito diferentes zonas de aplicación de esta técnica; así, la más habitual es la corteza cerebral, aunque también puede utilizarse en otras zonas del sistema nervioso central, concretamente en la médula espinal. En la bibliografía se han descrito aplicaciones de la estimulación magnética transcraneal directamente sobre la columna vertebral para disminuir el tono espástico en pacientes con tetraparesias espásticas (estimulación magnética transcraneal transvertebral repetitiva).

La estimulación magnética transcraneal aplicada de forma repetitiva es una técnica no invasiva y segura que induce cambios en la actividad neuronal y que puede ser un buen complemento al tratamiento de fisioterapia en las alteraciones del tono muscular y otras alteraciones motoras.

Hidroterapia

El entorno acuático tiene unas propiedades únicas que lo convierten en un espacio óptimo para mejorar los síntomas que producen las enfermedades neurológicas (alteraciones del tono, del equilibrio, de la marcha, etcétera).

La **flotación** permite reducir el peso corporal, de manera que los pacientes con problemas motores ven facilitada su movilidad y destreza dentro del agua. La hipogravitatoriedad del medio acuático es especialmente interesante para intervenir en casos de debilidad grave de las extremidades inferiores (paraplejías), en la reducción de la amplitud articular (contracturas y espasmos musculares) y en alteraciones del patrón de la marcha, como déficits de equilibrio y coordinación (marchas atáxicas). El medio acuático permite trabajar con menor presión articular y muscular, lo que favorece que los movimientos dentro del agua se ejecuten con menor esfuerzo y dolor. Asimismo, los efectos terapéuticos de la flotación mejoran el estado psicológico de los enfermos neurológicos (Fig. 3-8).

El hecho de que el agua sea más densa que el aire hace que el cuerpo dentro del agua experimente **resistencia** al movimiento. La resistencia del agua ayuda a



Figura 3-8. Facilitación de la flotación mediante corchos.

tonificar y fortalecer los músculos debilitados (hipotonía, atrofia), además, incrementa la propiocepción para un mejor reconocimiento del esquema corporal. Esto último es especialmente importante en casos de alteración de la sensibilidad profunda (tabes).

La **presión hidrostática**, o fuerza con la que el agua presiona a un cuerpo sumergido en ella y que es proporcional a la profundidad de inmersión, tiene sus propios efectos terapéuticos. En un baño en bipedestación, la presión hidrostática es mayor en las extremidades inferiores que a nivel torácico, lo cual favorece la relajación muscular de las piernas (espasticidad, rigidez) y la reducción de las inflamaciones (edemas maleolares) e incrementa la consciencia corporal (déficits sensitivos).

El **agua en movimiento** (duchas, chorros) también tiene aplicaciones terapéuticas en la relajación y la mejora del estrés y el sueño. En patología neurológica es muy interesante el trabajo del equilibrio y de la marcha con turbulencias. El fisioterapeuta puede generar turbulencias con sus propias manos o bien con la ayuda de algún chorro subacuático, lo cual permite trabajar el equilibrio de forma estática y dinámica sin riesgo de caída.

Además de las propiedades mecánicas del agua (flotación, resistencia, presión hidrostática y turbulencias), se pueden añadir estímulos térmicos y químicos con finalidades terapéuticas. En líneas generales, cabe afirmar que las aplicaciones de agua muy fría o muy caliente tienen efectos estimulantes; por el contrario, las aplicaciones de agua tibia tienen efectos sedantes. El agua fría produce analgesia, antialgia, reducción de la espasticidad, disminución de la fatiga e incremento del rendimiento muscular. El agua caliente mejora la circulación periférica, el dolor e induce la relajación muscular. Las acciones terapéuticas de los estímulos térmicos dependen

del grado de temperatura del agua. Los efectos químicos están relacionados con el tipo de compuesto químico que se añade al agua (aguas carbonatadas, sulfuradas).

Existen numerosas formas y técnicas de aplicar la hidroterapia: inmersiones completas en piscinas o bañeras, inmersiones parciales (tanques de agua), duchas, chorros, etc. Entre las técnicas de hidroterapia con más tradición de aplicación en neurología destaca el método de natación de Halliwick para la reeducación de patrones motores en niños discapacitados, el método Bad Ragaz para el incremento de la movilidad corporal y la facilitación neuromuscular propioceptiva acuática para conseguir movimientos funcionales.

Incluir la hidroterapia dentro de los programas de rehabilitación que siguen los pacientes neurológicos es muy beneficioso para incrementar su capacidad funcional y su autonomía personal. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la terapia acuática es un complemento a la fisioterapia en seco, y en ningún caso podrá sustituir a la fisioterapia que se lleva a cabo en los gimnasios o centros de rehabilitación. El entorno del ser humano es un medio con gravedad, y por lo tanto no es posible crear entornos «ideales» para la rehabilitación de los pacientes neurológicos.

Hipoterapia

Un área reciente en la rehabilitación neurológica es la que propone utilizar animales como asistentes de la terapia. La terapia asistida por animales se define como «la introducción de un animal en el entorno inmediato de un individuo o grupo, como medio de interacción con un propósito terapéutico». Aunque existen numerosos estudios que explican los beneficios de este tipo de abordaje, se necesita una mayor y más profunda investigación en cuanto al efecto de las diferentes modalidades de te-

rapia asistida por animales, tanto en poblaciones específicas como en síntomas concretos.

Por su parte, la hipoterapia es la modalidad terapéutica en la que el caballo interviene como coterapeuta. La Asociación Americana de Hipoterapia (*American Hippotherapy Association*) la define como «terapia física, ocupacional y lingüística que utiliza el movimiento equino como parte de un programa de intervención integrado para conseguir resultados funcionales». Las bases fisiológicas de la hipoterapia se asientan en el efecto del patrón de movimiento de la marcha equina sobre el jinete. El movimiento del caballo es multidimensional, variable, rítmico y repetitivo.

En el tratamiento de la espasticidad, el calor corporal del animal, combinado con los movimientos rítmicos y repetitivos de la marcha equina, facilitan la reducción del tono muscular. La hipertonía que mejor responde al patrón de movimiento que realiza el caballo es aquella que se ubica en la musculatura lumbar, aductora y extensora de cadera y extensora de rodilla, gracias a la disociación que se produce entre el tronco y la cintura pélvica del jinete y al movimiento tridimensional que proporciona el animal. Un trabajo de investigación demostró que sólo tras 8 minutos de hipoterapia, los pacientes con parálisis cerebral conseguían una actividad muscular más simétrica si se comparaban con un trabajo estático en posición en sedestación sobre un barril, lo que sugiere que es el movimiento del caballo, más que el estiramiento pasivo, lo que facilita este efecto.

Por otro lado, el trabajo realizado en contacto con la naturaleza, y especial-

mente con un animal, es un marco idóneo para trabajar con niños, y mejora la adherencia y la motivación para el seguimiento del tratamiento.

CONCLUSIONES

La hipertonía es, para la mayoría de los fisioterapeutas especialistas en neurología, el eje central de la terapia física, por su frecuencia y por las implicaciones funcionales que supone. A lo largo de las últimas décadas, la comprensión de su naturaleza ha facilitado el desarrollo de estrategias terapéuticas para su manejo, tanto desde la perspectiva farmacológica como desde la rehabilitadora.

Los enfoques fisioterapéuticos desarrollados en el presente capítulo no deben ser entendidos como discrepantes entre ellos. De hecho, el tratamiento de la espasticidad puede ser abordado en cada paciente de una forma distinta, dependiendo de su patología de base, de su capacidad funcional, de sus preferencias y del grado o gravedad de la hipertonía.

En casos de hipertonías muy graves o con poca respuesta al tratamiento físico, se recomienda el tratamiento farmacológico o incluso quirúrgico. El tratamiento físico es concomitante a otros procedimientos terapéuticos con el fin de evitar las complicaciones resultantes de una hipertonía grave y de la inmovilidad que la suele acompañar. De nuevo, el abordaje interdisciplinar aparece como condición indispensable para el éxito en su tratamiento. La educación de cuidadores también será especialmente importante debido al carácter crónico de este síntoma.

PREGUNTAS DE AUTOEVALUACIÓN

Marque como verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

1. Las vías vestibuloespinales y corticorreticuloespinales son facilitadoras del tono muscular.

V	
F	
2. La espasticidad es muy sensible a la velocidad de movilización.

V	
F	
3. La rigidez se produce por lesión de la vía corticoespinal.

V	
F	
4. En la rigidez se puede notar el efecto navaja, ya que al principio la movilización es más costosa.

V	
F	
5. La atención es la función cognitiva más importante para que el resto de las funciones mentales funcionen correctamente.

V	
F	
6. En el caso de un paciente con alteración de la sensibilidad propioceptiva en las piernas, es preferible un baño en bipedestación con un nivel de inmersión umbilical que torácico, por los efectos que provoca la presión hidrostática.

V	
F	
7. Para normalizar el tono espástico se recomienda crioterapia durante un tiempo inferior a 10 minutos.

V	
F	
8. El acondicionamiento postural busca colocar las extremidades espásticas en posición de máxima base de sustentación y acortamiento muscular.

V	
F	
9. La hipoterapia tiene un efecto reductor de la hipertonía gracias a la posición del jinete, al calor corporal del animal y al movimiento rítmico, tridimensional y repetitivo de la marcha del caballo.

V	
F	
10. Las movilizaciones pasivas de los miembros espásticos deben ser realizadas de manera lenta y progresiva para evitar estimular el reflejo de estiramiento.

V	
F	
11. Para el concepto Affolter las informaciones táctiles y cinestésicas son la base de su intervención terapéutica.

V	
F	
12. La estimulación eléctrica produce un incremento de la hipertonía y, por lo tanto, está contraindicada en las afecciones del sistema nervioso central.

V	
F	

13. La estimulación magnética transvertebral ha demostrado ser beneficiosa para disminuir la hipertonía de origen medular.
14. El tratamiento quirúrgico urgente es el procedimiento de elección para la espasticidad grave con el objetivo de evitar la instauración de contracturas y deformidades.
15. El estímulo vibratorio, en cualquier amplitud y frecuencia, provoca una disminución del reflejo de estiramiento y por consiguiente de la hipertonía.

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐



BIBLIOGRAFÍA

- Affolter F, Bischofberger W. Gespürte Interaktion im Alltag. En: Lipp B, Schlaegel W (eds.). «Wege von Anfang an»: Frührehabilitation schwerst hirngeschädigter Patienten. Neckar Verlag; 1996; p. 77-98.
- Agotegaray M, Rodríguez A. Manejo de la espasticidad en el lesionado medular. Boletín del Departamento de Docencia e Investigación IREP 2004; 8: 51-5.
- Bohannon RW, Smith MB. Inter-rater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. Phys Ther 1987; 67: 206-7.
- Bovend'Eerd T, Dawes H, Sackley C, Izadi H, Wade DT. Mental techniques during manual stretching in spasticity: a pilot randomized controlled trial. Clin Rehabil 2009; 23: 137-45.
- Carey JR. Manual stretch: effect on finger movement control and force control in stroke subjects with spastic extrinsic finger flexor muscles. Arch Phys Med Rehabil 1990; 71: 888-94.
- Ezendam D, Bongers RM, Jannink MJ. Systematic review of the effectiveness of mirror therapy in upper extremity function. Disabil Rehabil 2009; 31: 2135-49.
- García E. Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y métodos. Fisioterapia 2004; 26: 25-35.
- Hobart JC, Riazi A, Thompson AJ et al. Getting the measure of spasticity in multiple sclerosis: the Multiple Sclerosis Spasticity Scale (MSSS-88). Brain 2006; 129: 224-34.
- Ibuki A, Bach T, Rogers D, Bernhardt J. The effect of tone-reducing orthotic devices on soleus muscle reflex excitability while standing in patients with spasticity following stroke. Prosthet Orthot Int 2010; 34: 46-57.
- Kandel ER, Schwartz JM, Jessel TM. Principios de neurociencia. 4.ª ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2000.
- Kesiktaş N, Paker N, Erdogan N, Gülsen G, Bıçkı D, Yılmaz H. The use of hydrotherapy for the management of spasticity. Neurorehabil Neural Repair 2004; 18: 268-73.
- Lance JW. Symposium synopsis. En: De Feldman RG, Young RR, Koella WP (eds.). Spasticity: disordered motor control. Miami: Symposia Specialists; 1980; p. 485-94.
- Nordez A, Gennissou JL, Casari P, Catheline S, Cornu C. Characterization of muscle belly elastic properties during passive stretching using transient elastography. J Biomech 2008; 6: 2305-11.
- Núñez LC, Prada CL, Rincón MA, Rubiano RM. Efectos de la estimulación magnética transvertebral repetitiva sobre la espasticidad y la función motora gruesa en dos niños con parálisis cerebral tipo cuadriparesia espástica. Acta Neurol Colomb 2006; 22: 25-9.
- Pazos JM, González A. Técnicas de hidroterapia. Hidrocinesterapia. Fisioterapia 2002; 24 (monográfico 2): 34-42.
- Perfetti C. El ejercicio terapéutico cognoscitivo. Barcelona: Edika Med; 1999.
- Rayne S. Current theoretical assumptions of the Bobath concept as determined by the members of BBTA. Physiother Theory Pract 2007; 23: 137-52.
- Rochester L, Vujnovich A, Newstead D, Williams M. The influence of eccentric contractions and stretch on alpha motoneuron excitability in normal subjects and subjects with spasticity. Electromyogr Clin Neurophysiol 2001; 41: 171-7.

Soriano C, Guillazo G, Redolar DA, Torras M, Vale A. Fundamentos de neurociencia. Barcelona: Editorial UOC; 2007.

Spaich EG, Taberning CB. Estimulación eléctrica y espasticidad: una revisión. Rehabilitación (Madr) 2002; 36: 162-6.

Stokes M. Fisioterapia en la rehabilitación neurológica. Madrid: Elsevier Mosby; 2006.

Valdizán JR. Funciones cognitivas y redes neuronales del cerebro social. Rev Neurol 2008; 46 (Supl 1): S65-8.

Equilibrio y coordinación. Procedimientos de actuación fisioterapéutica

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Comprender las bases neurofisiológicas que subyacen bajo las funciones del equilibrio y la coordinación.
- Establecer los principios de rehabilitación de los déficits del equilibrio y de la coordinación.
- Conocer las principales técnicas fisioterapéuticas utilizadas para mejorar la efectividad de los gestos motores.

INTRODUCCIÓN

El término ataxia proviene del griego, y literalmente significa desorden o confusión. Desde el punto de vista clínico, se utiliza para describir diversos trastornos del movimiento que pueden ocurrir en el seno de múltiples enfermedades neurológicas y en los que se incluyen la dismetría, la disdiadococinesia y el temblor.

La ataxia se debe, mayoritariamente, a lesiones en el cerebelo o en sus conexiones, aunque si se toma como referencia el concepto de movimiento normal como movimiento dirigido a un objetivo, económico y adaptado, se entiende la ataxia como cualquier tipo de déficit en la coordinación del gesto voluntario, y no sólo el temblor intencional del síndrome cerebeloso o la falta de destreza del síndrome cordonal posterior, sino también las sincinesias del síndrome piramidal debidas a las alteraciones del tono muscular.

Este capítulo se centrará en el estudio de los procedimientos fisioterapéuticos cuyo objetivo es la mejora de los déficits del

equilibrio y de la coordinación debidos a enfermedades y trastornos cerebelosos y sensitivos, ya que los propios de la sintomatología piramidal fueron descritos en el capítulo 3.

CONCEPTOS DE POSTURA, EQUILIBRIO Y COORDINACIÓN

A lo largo de su evolución, el ser humano ha reducido progresivamente la base de sustentación y los puntos de apoyo hasta llegar a la bipedestación. Las ventajas de la posición bípeda son enormes, ya que los brazos y las manos quedan libres para efectuar manipulaciones y actividades intelectuales más complejas, aunque también esto tiene su contrapartida. Mantener el equilibrio en bipedestación es mucho más difícil, porque la base de sustentación es excesivamente pequeña y los centros de gravedad quedan más alejados de ésta (Capítulo 2, Fig. 2-7).

El término postura, o actitud postural, hace referencia a la posición que adopta el

cuerpo en el espacio y a los mecanismos de adaptación a la fuerza de gravedad terrestre. En el planeta Tierra, los cuerpos están constantemente sometidos a la fuerza de la gravedad y a otras fuerzas que se oponen al equilibrio (presiones y empujes del entorno). Por ello, para mantener la postura bajo estas circunstancias se necesita la organización arquitectónica del esqueleto óseo, la contención viscoelástica de cápsulas y ligamentos y los ajustes tónicos posturales correctores que realizan los músculos de manera automática. El resultado final debe ser la compensación de todas esas fuerzas. Es decir, las fuerzas que actúan sobre el cuerpo deben estar equilibradas de tal forma que el cuerpo se mantenga en la posición correcta (equilibrio estático) y sea capaz de llevar a cabo el movimiento deseado sin perder el equilibrio (equilibrio dinámico).

El mantenimiento del equilibrio y de la postura se logra mediante un complejo proceso neuromuscular denominado equilibración, una función completamente automática y genéticamente preestablecida que se adquiere durante los primeros años de vida gracias a la repetición de experiencias y que mantiene al ser humano orientado en el espacio y en el tiempo. Las personas no son conscientes de la complejidad de estos procesos neuromusculares que controlan la postura y el equilibrio hasta que caen accidentalmente o cuando ven alterada la función del equilibrio por alguna enfermedad. Solamente cuando el individuo se encuentra en una situación de desequilibrio motor, por ejemplo, cuando aprende a patinar, es consciente de la gran dificultad que comporta la posición bípeda. Mantener la postura equilibrada es requisito imprescindible para realizar cualquier actividad de la vida diaria.

Para que el proceso de equilibración sea correcto debe existir la capacidad de anticipación, ya que sólo así se podrá corregir el desequilibrio provocado por los conti-

nuos desplazamientos del cuerpo o de algunas de sus partes antes de que se produzca el desequilibrio. Por ejemplo, cuando una persona de manera voluntaria se sitúa en apoyo monopodal sobre una pierna, el centro de gravedad (inicialmente ubicado entre ambos pies) se desplaza hacia la pierna de apoyo para poder mantener la nueva postura. El movimiento voluntario de alzar una pierna va precedido de un movimiento hacia el lado contrario que desplaza el centro de gravedad sobre la pierna de apoyo, además de producirse múltiples ajustes musculares en el tobillo, la cadera y el hombro. Este es un ejemplo que muestra la existencia de la acción anticipadora en respuesta a un cambio postural. Por lo tanto, la organización del acto motor parece depender de dos programas íntimamente relacionados, por una parte los **movimientos o gestos voluntarios**, y por la otra, la **adaptación automática** de la postura que lo acompaña, que es anticipadora y preventiva.

Los movimientos cotidianos exigen continuas modificaciones de la postura y la activación de mecanismos correctivos que modifican y redistribuyen continuamente el tono muscular y la activación e inhibición de diferentes músculos. Los movimientos normales requieren cambios adaptativos en el control postural para que éstos sean coordinados, económicos y vayan dirigidos a un objetivo determinado. La coordinación de los movimientos es una función extremadamente compleja y está asegurada de forma inconsciente por numerosos centros del sistema nervioso situados a lo largo del neuroeje. Son múltiples los sistemas que entran en juego en el proceso de armonización de los movimientos, aunque el conjunto de dichos sistemas se encuentra regulado en último término por la corteza.

La ataxia es el trastorno motor que aparece al margen de cualquier tipo de parálisis. Se caracteriza por una falta de coordi-

nación en el movimiento que, debido a su carencia de precisión y dirección, se convierte en algo desordenado y mal adaptado a su objetivo.

BASES NEUROFISIOLÓGICAS DEL EQUILIBRIO Y DE LA COORDINACIÓN

El equilibrio y la coordinación son dos funciones estrechamente relacionadas. Sin embargo, se tiende a entender el equilibrio como el mantenimiento de la postura, adquiriendo un significado más estático, y la coordinación como la ejecución eficaz de los movimientos, tomando una connotación más dinámica.

Desde el punto de vista físico y biomecánico, se entiende el equilibrio como la capacidad de mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación. En este sentido, cabe afirmar que el centro de gravedad es objeto de incesantes oscilaciones en los diferentes planos del espacio, por lo que requiere de un complejo sistema que asegure su estabilidad.

Desde el punto de vista neurofisiológico, el mantenimiento del equilibrio depende principalmente de **tres ejes básicos**: la sensibilidad profunda, el aparato vestibular y la vista.

Sensibilidad profunda

Las sensaciones relacionadas con la posición adoptada por las articulaciones, los desplazamientos angulares de éstas, el contacto de las diferentes zonas de apoyo con el suelo u otros objetos y los diversos grados de tensión muscular requeridos para cada gesto motor se transmiten a través de la sensibilidad profunda.

Los propioceptores de los músculos esqueléticos y de las articulaciones informan sobre el grado de contracción o distensión de los músculos, y desencadenan

reflejos miotáticos a diferentes niveles. Los receptores táctiles y de presión informan sobre el grado de contacto del pie con el suelo, mientras que los propioceptores reconocen el grado de estiramiento pasivo de los músculos durante el apoyo plantar. A partir de estos estímulos se desencadena el reflejo de extensión positiva o reflejo de apoyo descrito por Magnus, gracias al cual el cuerpo se sostiene en posición bípeda contra la gravedad. A nivel más craneal, los propioceptores cervicales informan sobre la posición de la cabeza con respecto al cuello y de éste en relación con el tronco.

Privados de esta información, la postura y el esquema corporal se desorganizan, el gesto aparece torpe y exagerado y sólo puede ser reconducido a partir de la información visual, por lo que el paciente deja de sentir el movimiento y necesita corroborar y corregir cada acto motor mediante la vista.

En la ataxia sensitiva, el privar al paciente de las referencias visuales permite evidenciar estos déficits, por leves que sean. Por ejemplo, si durante la bipedestación se pide al paciente que en posición de firme cierre los ojos, se observan una serie de oscilaciones que pueden llegar a provocar su caída (signo de Romberg). En las pruebas dedo-nariz o talón-rodilla, los movimientos se dirigen mal desde el principio, son demasiado bruscos o sobrepasan el objetivo fijado inicialmente. Con respecto a la manipulación de objetos, se observa una pinza global y poco diestra, y es frecuente que los pacientes expliquen que los objetos se les caen de las manos cuando no los miran.

Sistema vestibular

La función del sistema vestibular es traducir la fuerza de la gravedad y las aceleraciones a las que se ve sometido el organismo en señales neurológicas que el

cerebro utilizará para determinar la posición de la cabeza en el espacio y coordinar el movimiento por medio de los reflejos responsables de la estabilidad postural y ocular.

El sistema vestibular está integrado por un componente periférico, situado en el oído interno, y un componente central, que se localiza en el tronco cerebral y el cerebelo.

El componente periférico, situado en el oído interno, incluye dos tipos de receptores: los **otolitos**, sensibles a la posición de la cabeza y a su aceleración lineal, y los **canales semicirculares**, que se ponen en funcionamiento con la rotación de la cabeza.

Mediante el componente central, las aferencias vestibulares se distribuyen en los núcleos vestibulares y en el cerebelo. El núcleo vestibular contacta con los núcleos de los pares craneales III (nervio motor ocular común), IV (nervio troclear) y VI (nervio motor ocular externo) para controlar los movimientos de los ojos mientras la cabeza se mueve, manteniendo estable el campo visual cuando la cabeza realiza, por ejemplo, una rotación. El sistema vestibular, además, capta las aceleraciones lineales y angulares a las que es sometido el cuerpo, indicando la intensidad del movimiento, su dirección y su duración. Gracias a él es posible adivinar, por ejemplo, cuándo se pone en marcha un ascensor aunque se carezca de referencias visuales que informen de que efectivamente se está moviendo.

El núcleo vestibular también se conecta con las neuronas de la médula espinal por medio de las vías descendentes con el objetivo de establecer el tono de la musculatura del cuello, el tronco y las extremidades (musculatura antigravitatoria), contribuyendo a la capacidad de mantener una posición erguida o a regular el tono muscular durante los movimientos de enderezamiento y reequilibración.

El equilibrio queda, por lo tanto, asegurado por reflejos automáticos cuya finalidad es estabilizar el campo visual gracias a los reflejos vestibulares, mantener la posición erecta mediante los reflejos vestibulo-espinales, y mantener la posición de la cabeza gracias a los reflejos vestibulocervicales.

La posición de la cabeza en el espacio, la estabilización del campo visual y la percepción de la dirección y la velocidad del movimiento del cuerpo resultan esenciales en el mantenimiento del equilibrio, por lo que la afectación del aparato vestibular produce, entre otros síntomas, vértigo, alteraciones posturales (por ejemplo, la inclinación de la cabeza hacia el lado de la lesión del sistema vestibular periférico, cuando éste es unilateral), ataxia y déficit del equilibrio con ampliación de la base de sustentación y tambaleo de la cabeza y el tronco durante la marcha.

Vista

Los receptores visuales y acústicos facilitan la localización de objetos y del cuerpo con respecto al espacio. La información visual permite conocer la posición de objetos relevantes en el espacio, de la distancia hasta ellos, y de si están quietos o en movimiento. La vista permite establecer el «tiempo de contacto» con el entorno de una manera muy precisa y de este modo, hace posible anticiparse y realizar los ajustes necesarios cuando se requieren (por ejemplo, cuando se camina entre una multitud, se va modificando el trazado del camino). La información visual ayuda también a orientarse verticalmente y en relación con el entorno. Mientras se camina hacia delante, el entorno se mueve hacia atrás, y al acercarse al objetivo, éste se va haciendo más grande. Esta información visual contribuye a la sensación de movimiento, aunque en algunas ocasiones puede provocar sensa-

ciones erróneas (por ejemplo, cuando en una estación comienza a andar el tren que está al lado).

Cerebelo

El cerebelo desempeña un papel de primer orden en el mecanismo de la coordinación. Las alteraciones del cerebelo y de sus vías de entrada y de salida producen un déficit en la cantidad, la amplitud y el control del movimiento.

Anatómicamente, en el cerebelo se advierten tres subdivisiones. El **arquicerebelo** o **vestibulocerebelo**, el más antiguo filogenéticamente, comprende el lóbulo floclunodular, interviene en el mantenimiento del equilibrio y los movimientos ojo-cabeza-cuello, y presenta estrechas interconexiones con los núcleos vestibulares. El **vermis** (paleocerebelo) de la línea media ayuda a coordinar los movimientos del tronco y las piernas, y su lesión causa alteraciones en la postura y en la marcha. Los hemisferios laterales, que constituyen el **neocerebelo**, ejercen un control sobre los movimientos balísticos y de coordinación fina de las extremidades, en particular las superiores, por lo que su lesión causará el característico temblor intencional.

Para que los programas motores se desarrollen de forma coordinada en el tiempo y en el espacio, es necesario que estos centros primarios queden bajo el control de otros centros superiores. Los centros medulares, los núcleos vestibulares y los núcleos del techo cerebeloso, así como la corteza motora, tienen un influjo positivo sobre el tono muscular, aumentándolo, sobre todo a nivel extensor en las extremidades inferiores y en el tronco. Al contrario, la corteza premotora, la corteza cerebelosa y los centros mesencefálicos lo inhiben. Cuando el sistema funciona correctamente se dan continuos cambios en el tono muscular para adecuarlo a la posición del cuerpo en el espacio y a la base de sustentación.

Por lo tanto, el equilibrio es el resultado de la acción conjunta de un sinnúmero de sistemas, y su alteración es increíblemente frecuente cuando existe una alteración neurológica.

DÉFICITS DE EQUILIBRIO Y COORDINACIÓN EN LOS PRINCIPALES SÍNDROMES NEUROLÓGICOS

Las enfermedades del sistema nervioso causan alteraciones motoras, sensitivas y sensoriales que perturban el mantenimiento del equilibrio y la coordinación de los movimientos. En este apartado se analizan los conocimientos básicos sobre los principales síndromes neurológicos, información indispensable para poder integrar las técnicas de fisioterapia en el proceso rehabilitador del enfermo neurológico.

Síndrome piramidal

El síndrome piramidal se debe a la lesión de la neurona motora superior o neurona piramidal, de la que desciende la principal vía motora para los movimientos voluntarios (vía corticoespinal). La lesión de la vía piramidal no permite que la motoneurona inferior (medular) reciba las órdenes adecuadas para su correcto funcionamiento, y esto se traduce en una serie de síntomas y signos muy característicos, aunque variables de acuerdo con la gravedad de la lesión y la localización de las lesiones nerviosas.

La vía piramidal tiene un largo recorrido a través del encéfalo y la médula espinal, lo que la hace extraordinariamente susceptible a distintos tipos de lesión (vascular, tumoral, inflamatoria, degenerativa, traumática o de cualquier origen). Como es conocida, la manifestación más evidente de este tipo de lesión es la hemiplejía, que afecta al hemicuerpo contralateral si la

lesión se sitúa por encima de la decusación de las pirámides bulbares, es decir, en el encéfalo, y al hemicuerpo ipsilateral si el proceso se encuentra por debajo, es decir, en la médula espinal.

El síndrome piramidal asocia signos negativos por la desconexión de los centros motores inferiores de los superiores, y signos positivos por la presencia de una actividad muscular inapropiada y anormal (Tabla 4-1).

La aparición de signos positivos y negativos interfiere en el control normal de la postura y el desarrollo normal de los movimientos. Los pacientes con síndrome piramidal pueden perder la capacidad para realizar movimientos selectivos de manera activa debido al déficit motor y a la presencia de espasticidad. Los movimientos normales son sustituidos por patrones totales de movimiento (sincinesias) que comportan el movimiento de todas las articulaciones de una extremidad o del tronco. Las

sincinesias se producen por la co-contracción de grupos musculares opuestos, y funcionalmente interfieren la ejecución de movimientos finos y bien diferenciados por no poder fraccionar ni disociar los movimientos. Existen tres tipos de sincinesias piramidales: global, de imitación y de coordinación (Tabla 4-2).

La hipertonía espástica es la característica fundamental del síndrome piramidal y, como se explicó en el Capítulo 3, predomina en la musculatura antigravitatoria. Esto tiene como resultado la adopción de patrones posturales anormales (patrones espásticos flexores y extensores) y desalineación de los centros de gravedad del cuerpo, lo cual tiene repercusiones importantes para el mantenimiento del equilibrio. La espasticidad interfiere en las reacciones de equilibrio o en los mecanismos de ajuste postural que automáticamente realizan los músculos para adaptar el tono muscular a las posiciones cambiantes del

TABLA 4-1. Signos positivos y negativos en el síndrome piramidal

Signos positivos	Signos negativos
• Espasticidad • Hiperreflexia tendinosa • Espasmos musculares y posturas anómalas • Sincinesias • Signo de Babinski	• Flaccidez muscular (sólo en la fase aguda) • Déficit motor (parálisis, debilidad muscular) • Abolición del reflejo cutáneo abdominal • Torpeza motora • Fatigabilidad

TABLA 4-2. Sincinesias piramidales

Sincinesia global	Exageración de la hipertonía de todo un miembro o de todo un hemicuerpo al realizar un movimiento voluntario. Son las más frecuentes
Sincinesia de imitación	El hemicuerpo afectado trata de imitar los movimientos de la parte sana. Por ejemplo, al cerrar la mano sana, se cierra la pléjica
Sincinesia de coordinación	La contracción de un grupo muscular produce la contracción involuntaria de grupos sinérgicos. Ejemplos: • <i>Fenómeno de pronación:</i> al flexionar el antebrazo pléjico aumenta la pronación • <i>Fenómeno de flexión del pulgar:</i> al flexionar los dedos pléjicos se flexiona el pulgar

cuerpo, y también interfiere en las reacciones de enderezamiento o capacidad para realizar movimientos automáticos de la cabeza, el tronco y las extremidades para compensar grandes desplazamientos del peso. Las consecuencias son más que evidentes, ya que sin reacciones posturales automáticas el movimiento voluntario se vuelve descoordinado y con marcada falta de equilibrio.

Síndrome cerebeloso

El cerebelo puede considerarse como un órgano regulador, corrector, que aporta los ajustes necesarios para que la realización de un gesto se adecue, lo más posible, al objetivo previo del efector.

La rehabilitación de la ataxia cerebelosa es una de las más dificultosas por el poco control que se puede obtener a partir de la iniciativa y de la percepción motora o sensitiva del movimiento.

En la ataxia cerebelosa, los gestos aparecen desmesurados en su realización, tanto en el espacio como en el tiempo. Los movimientos son rápidos en exceso, demasiado bruscos; la velocidad muy elevada o la interrupción demasiado tardía. Durante la realización del movimiento, al aproximarse al objetivo o al mantener una determinada postura, aparecen oscilaciones involuntarias y a veces muy bruscas (temblor cerebeloso).

Dentro de la sintomatología del síndrome cerebeloso, cabe citar:

- Ataxia (marcha tambaleante y de base ancha).
- Dismetría (incapacidad para controlar la extensión del movimiento).
- Disdiadococinesia (incapacidad para realizar movimientos alternantes rápidos).
- Hipotonía (disminución del tono muscular).
- Descomposición del movimiento (incapacidad para efectuar una secuencia de acciones finas coordinadas).
- Temblor (que puede aparecer con la intención o con el mantenimiento de una postura).
- Disartria con farfalleo, fraseo inadecuado y falta de modulación del volumen del habla (lenguaje escándido).
- Nistagmo, con el componente rápido máximo en dirección al lado de la lesión cerebelosa.

Síndrome tabético

Las sensaciones concernientes a la posición adoptada por las diferentes articulaciones, los desplazamientos de éstas, los contactos del cuerpo con su apoyo, y los grados de tensión muscular se transmiten por medio de la sensibilidad profunda. Cuando esta información es deficitaria, la postura y el esquema postural se desorganizan y aparece una sintomatología atáxica eventualmente unilateral (hemiataxia).

Existe desaferenciación segmentaria que genera hipotonía y arreflexia. Durante la deambulación, las extremidades caen pesadamente sobre el talón y el paciente realiza una marcha taloneando, con evidente inestabilidad durante los giros, al tratar de disminuir la base de sustentación y al subir y bajar escaleras. Los trastornos asociados a la marcha son más acusados en la oscuridad, porque la falta de sensibilidad profunda no puede compensarse con la información visual en ambientes con poca luz, de manera que existe signo de Romberg. La supresión del recurso visual dificulta también la coordinación del gesto motor en las extremidades superiores; así, durante la prueba índice-nariz se producen desajustes para alcanzar el objetivo, existe presencia de mano atáxica inestable durante la maniobra de Barré, los dedos son incapaces de mantener la posición y tienden a caer, al tiempo que se observan bruscas contracciones musculares al intentar mantener la posición. En ocasiones, el síndrome tabético produce signos positivos

como la reacción tónica de evitación y las sincinesias de imitación (Tabla 4-2).

Síndrome parkinsoniano

El síndrome parkinsoniano, también denominado parkinsonismo, engloba un conjunto de trastornos neurológicos caracterizados por presentar unos signos y síntomas similares a los que produce la enfermedad de Parkinson. El síndrome parkinsoniano se caracteriza por presentar al menos dos de los siguientes rasgos clínicos: bradicinesia o hipocinesia, temblor de reposo, rigidez, postura en flexión, pérdida de los reflejos posturales y episodios de congelación.

La causa más común de parkinsonismo es la enfermedad de Parkinson de origen idiopático o desconocido, seguido por el parkinsonismo inducido por fármacos. La enfermedad de Parkinson es una enfermedad progresiva y crónica causada por la degeneración de las neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra (*pars compacta*), que produce un déficit de dopamina intracerebral. Para que los signos clínicos de la enfermedad sean evidentes, el paciente debe tener una pérdida neuronal superior al 80%.

El paciente con síndrome parkinsoniano no tiene debilidad muscular ni parálisis, aunque puede quejarse de dificultades para moverse. Los síntomas más frecuentes son los relacionados con la pobreza o la disminución de los movimientos (hipocinesia, acinesia) o la lentitud para llevarlos a cabo (bradicinesia). La escasez de movimientos y la lentitud se manifiestan en multitud de actividades de la vida diaria, durante la ejecución de movimientos finos como abrocharse los botones o atarse los zapatos, o al intentar realizar movimientos repetitivos como batir un huevo o teclear en el ordenador (disidiococinesias o adiadicocinesias). La lentificación motora afecta también a algunos automatismos del cuerpo, lo cual provoca la reducción o la desapa-

rición del braceo asociado a la marcha, la reducción del parpadeo automático de los ojos y del acto de tragar saliva espontáneamente. Otras manifestaciones bradicinéticas frecuentes son el retraso en el inicio de la marcha (titubeo), la falta de gesticulación corporal y facial (cara de póker), la incapacidad para cortar los alimentos, las dificultades para escribir (micrografía) y la alteración del habla, por la que la voz se vuelve apagada y monótona. Los movimientos del paciente se vuelven torpes e inadaptados, lo que le obliga a pensar cada uno de los gestos que quiere realizar. En estadios avanzados de la enfermedad de Parkinson, el enfermo tiende a permanecer inmóvil e inactivo (acinesia), cualquier actividad de la vida diaria puede llegar a ser muy costosa o incluso imposible de realizar. Por lo tanto, la alteración de los movimientos es uno de los signos más invalidantes para las personas con enfermedad de Parkinson.

Otro signo muy característico y distintivo del parkinsonismo es el temblor, movimiento rítmico involuntario debido a la contracción alternante de músculos agonistas y antagonistas, que suele estar presente en reposo y disminuye o desaparece durante la acción y el sueño. Por lo general, el temblor afecta a las partes distales de los miembros (manos y pies), aunque en fases avanzadas de la enfermedad puede generalizarse y afectar a otros segmentos corporales como la mandíbula, la cabeza y la lengua, interfiriendo negativamente en actividades como el habla y la deglución.

La rigidez, el otro gran signo característico de este síndrome, produce el aumento del tono muscular especialmente en el nivel de la musculatura flexora del cuerpo y las partes proximales de los miembros y el tronco, y es la responsable de la postura típica en flexión que adoptan los enfermos de enfermedad de Parkinson (postura de simio). La rigidez interfiere de manera directa en la capacidad de moverse del enfermo, y altera significativamente la independencia

funcional durante las actividades de la vida diaria. Véase el capítulo 3 para profundizar en el conocimiento de la rigidez de origen extrapiramidal.

La postura en flexión y la tendencia a llevar los pies juntos hacen que el centro de gravedad corporal se encuentre más bajo y esté desplazado por delante de los antepiés. En esta posición, el paciente se encuentra permanentemente en situación de desequilibrio. La postura de simio sumada a la presencia de bradicinesia y rigidez altera los reflejos posturales y de enderezamiento, todo lo cual condiciona la marcha característica de las personas con enfermedad de Parkinson, aumentando el riesgo de caídas. La marcha parkinsoniana se caracteriza por tener un ritmo lento con pasos cortos y dificultosos, con tendencia a moverse en bloque, sin que exista disociación de la cintura pélvica y escapular. En fases avanzadas, es frecuente observar el fenómeno de la congelación durante la deambulación (*freezing*), especialmente cuando el paciente tiene que pasar por lugares estrechos o realizar giros durante la marcha. En el capítulo 6 se ofrecen más características de la marcha parkinsoniana.

Síndrome vestibular

El sistema vestibular, en estrecha relación con el cerebelo, informa sobre la posición de la cabeza en el espacio y sobre sus desplazamientos, inducidos por los movimientos del cuerpo.

La sintomatología vestibular incluye un estado vertiginoso, con marcha ebria, que se acentúa cuando disminuyen las aferencias visuales, y una sensación de náuseas con los movimientos bruscos de la cabeza. También se observa nistagmo horizontal al desviar la mirada hacia el laberinto sano en los inicios del deterioro, así como trastornos de la postura en los que el cuerpo del paciente se ve atraído hacia el lado del

laberinto sano. En cambio, al cerrar los ojos se produce una desviación lateralizada del eje del cuerpo y de la posición de la cabeza hacia el laberinto deficitario, hasta el punto de provocar una caída (signo de Romberg laberíntico).

ESTRATEGIAS DE FISIOTERAPIA PARA LA MEJORA DEL EQUILIBRIO Y LA COORDINACIÓN

Todas las personas nacen dotadas de unas redes neuronales determinadas genéticamente que se van modificando a lo largo de la vida debido a la actividad; todo ello define el comportamiento motor. Las lesiones neurológicas tienen como consecuencia la desaparición de neuronas y de las conexiones sinápticas existentes. Sin embargo, tras la lesión se activa un proceso de reorganización para compensar la pérdida neuronal. La fisioterapia neurológica contribuye a formar nuevas conexiones neuronales para minimizar los daños provocados por la lesión, y en ello se sustenta el reaprendizaje motor.

A continuación se exponen los principales procedimientos de fisioterapia para el mantenimiento del equilibrio y la coordinación, técnicas que están basadas en la observación y el entrenamiento de los mecanismos fisiológicos que subyacen bajo estas funciones.

Reaprendizaje motor

Los síndromes neurológicos hacen que los pacientes pierdan la capacidad para efectuar movimientos rítmicos y bien coordinados. Para que exista un control motor eficaz y la persona sea capaz de realizar movimientos adaptados a su entorno es fundamental que exista integración de la información sensitivomotora. Las redes neuronales centrales están influidas por la retroalimentación sensitivomotora para

compensar los cambios en el entorno a través de la interacción entre las redes neuronales y el sistema neuromuscular. Sin esta integración la recuperación motora estará muy limitada.

En este contexto, los mecanismos internos se asocian a otros mecanismos disponibles en el entorno para organizar la información sensitiva y para aumentar la adquisición de habilidad motora. A continuación se describirán algunos de los mecanismos utilizados por el fisioterapeuta para que el paciente sea capaz de mejorar el control motor.

Mecanismos de control postural

Los principios aplicados en neurorrehabilitación se deducen de la observación de los mecanismos fisiológicos que aseguran la postura y el equilibrio: la base de sustentación, la alineación de puntos clave, y las reacciones de enderezamiento y de equilibración.

Elección de la base de sustentación

Cualquier posición humana tiene una base de sustentación y un área de apoyo que contrarrestan la fuerza de la gravedad terrestre. La **base de sustentación** es la su-

perficie que se encuentra debajo del cuerpo, sin que sea necesario ningún contacto físico, y el **área de apoyo** es la superficie del cuerpo que interactúa y está en contacto con el medio (Fig. 4-1).

Desde el punto de vista físico, el tono muscular es inversamente proporcional a la base de sustentación y al apoyo. Así, cuanto mayor sea la base de sustentación, menor será el tono postural (Capítulo 2, Tabla 2-8). Esto es posible gracias a los ajustes neuromusculares mencionados al comienzo del presente capítulo.

Durante el tratamiento rehabilitador es fundamental elegir una base de sustentación adecuada al tono postural del paciente y a la actividad que se proponga. Se utilizarán bases amplias en casos de hipertonía, y bases reducidas (aunque estables) si hay hipotonía. De esta manera se facilita al sistema nervioso central la adaptación del tono postural que mejor contribuye al mantenimiento de la postura.

Alineación de los centros de equilibrio corporal

Una postura correcta requiere la alineación de los centros de gravedad corporal en relación con la base de sustentación.

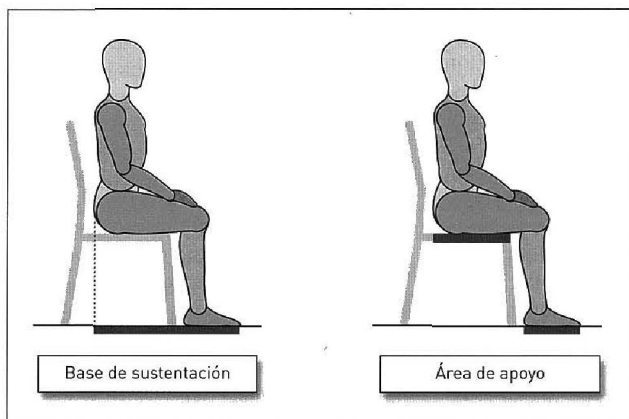


Figura 4-1. Base de sustentación y área de apoyo en posición sentada.

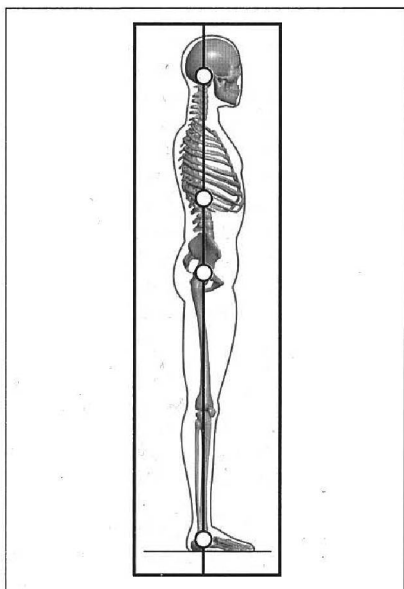


Figura 4-2. Alineación correcta de los centros de gravedad del cuerpo.

Este es un proceso que se efectúa automáticamente mediante contracciones y ajustes musculares que buscan mantener fijo el centro de gravedad dentro de la base de sustentación.

El centro de gravedad corporal en bipedestación se encuentra situado a la altura de la vértebra S2, mientras que en sedestación se sitúa a la altura de la apófisis xifoides (punto clave central) (Fig. 4-2). El desplazamiento de un segmento corporal modifica la posición de los centros de gravedad corporal y produce cambios en el tono postural.

Cualquier lesión en el sistema nervioso central puede desregular el mecanismo de adaptación postural de los músculos y provocar la desalineación de los centros de gravedad corporal, conduciendo a la instauración de deformidades posturales que dificulten el mantenimiento del equilibrio.

El objetivo del tratamiento de fisioterapia es normalizar el tono postural para permitir

los procesos musculares compensadores y la correcta alineación de todos los segmentos corporales, la cabeza, el tronco y las extremidades.

Reacciones de equilibración

En condiciones normales, el ser humano dispone de una serie de mecanismos reflejos fisiológicos que le aseguran el mantenimiento del equilibrio y la postura: las reacciones de equilibrio, de enderezamiento y de apoyo (Fig. 4-3).

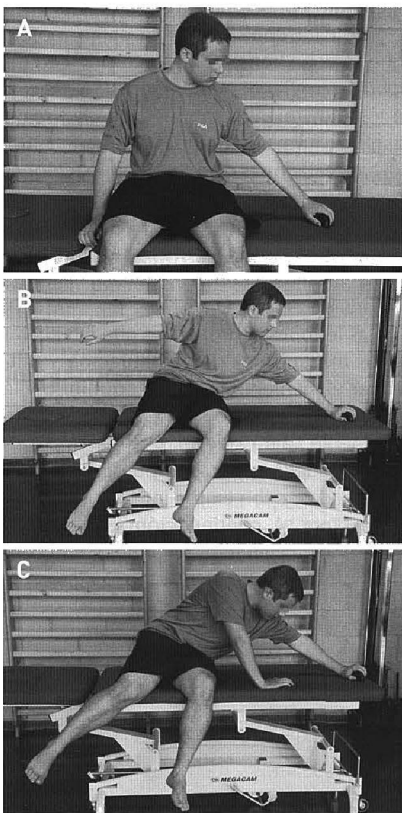


Figura 4-3. Reacciones de equilibración. **A)** Reacciones de equilibrio. **B)** Reacciones de enderezamiento. **C)** Reacciones de apoyo.

Las **reacciones de equilibrio** son mínimos o pequeños ajustes en el tono postural que se realizan para mantener el equilibrio durante las actividades y compensar los pequeños o mínimos desplazamientos del peso. Su finalidad es mantener la postura alineada, y no pueden realizarse de forma voluntaria.

Las **reacciones de enderezamiento** son movimientos automáticos de la cabeza, el tronco y las extremidades, realizados como contrapesos, para compensar los desplazamientos de pesos grandes que llevan a desequilibrios claros. En estos casos, el incremento en el tono muscular no es suficiente para contrarrestar la carga, por lo que se debe transferir peso corporal en dirección contraria. Aunque son automáticos, estos movimientos también pueden realizarse de forma voluntaria.

Las **reacciones de apoyo** son reacciones automáticas de los brazos o las piernas que llevan al apoyo aumentando la base de sustentación; es la última línea de defensa antes de la caída. Pueden ejecutarse de forma voluntaria.

Las lesiones neurológicas pueden alterar estos mecanismos de equilibración y dificultar el mantenimiento del equilibrio y la postura. Tal y como se ha apuntado anteriormente, para que el sistema nervioso central pueda generar respuestas motoras apropiadas, debe existir integración sensitivomotora. A continuación se describen una serie de ejercicios para mejorar el control postural y estimular de forma pertinente las reacciones de equilibración.

- Ejercicios en sedestación:

- Báscula pélvica frontal pasiva: el paciente debe estar sentado en la camilla con los pies colgando. El fisioterapeuta, desde atrás y mediante una presa axilar, realiza pequeños desplazamientos del tronco de lado a lado, que progresivamente se irán ampliando. Otra versión de este ejercicio es realizar presio-

nes laterales contra las que el paciente tratará de oponerse. El objetivo es estimular las reacciones de equilibrio.

- Desequilibrio frontal: con el paciente en la misma posición que la anterior, el fisioterapeuta realiza desplazamientos de intensidad mayor a los que el paciente debe intentar responder. El objetivo es estimular las reacciones de enderezamiento que llevan al movimiento de piernas y brazos en el lado contralateral. Para trabajar las reacciones de apoyo el fisioterapeuta puede generar desequilibrios todavía mayores y más bruscos.
- Disociación de cinturas pélvica y escapular sobre una pelota: el paciente ha de estar sentado sobre una pelota gigante o *fitball* con los pies bien apoyados en el suelo. El fisioterapeuta, sentado a la espalda, solicita movimientos de ambos brazos de lado a lado, rotaciones de cabeza y tronco, y disociación entre la rotación de cabeza y tronco, y el movimiento de brazos en dirección contraria. El objetivo es estimular reacciones de equilibrio y enderezamiento.

- Ejercicios en bipedestación:

- Ejercicios de transferencia de carga corporal: el paciente, agarrado a las espalderas, desplaza un pie hacia delante, al lado y atrás intentando cargar el peso corporal en cada uno de los desplazamientos. El fisioterapeuta, desde atrás, guía el movimiento. El objetivo es estimular reacciones de equilibrio.
- Empujes unidireccionales y bidireccionales: el fisioterapeuta realiza empujes en una o varias direcciones para desequilibrar al paciente, situándose siempre que sea posible en la dirección del lugar de la caída. El objetivo es trabajar las reacciones de enderezamiento y apoyo en posición bípeda.

- Mantenimiento de la posición bípeda sobre plataformas inestables: el paciente ha de situarse sobre una tabla de Freeman (o sobre una superficie móvil). El fisioterapeuta solicita al paciente que mantenga el equilibrio y la posición, al tiempo que realiza movimientos de las puntas de los pies hacia la flexión y extensión sin la ayuda de las manos. Con este ejercicio se trabajan las reacciones de equilibrio y de enderezamiento.

Ejercicios en descarga de los miembros atáxicos

Estos ejercicios tienen como objetivo mejorar la ejecución del gesto motor eliminando el control del peso del miembro y su estabilización. En la ataxia cerebelosa, gran parte de la incompetencia motora se debe a la incapacidad para estabilizar las extremidades a nivel proximal. Así, se observa que las oscilaciones involuntarias del temblor intencional y los movimientos balísticos son más intensos cuanto más libre queda el miembro o al contar con menos área de apoyo. Por el contrario, si se aumenta la superficie de apoyo, sea con el propio cuerpo o mediante el sostén de los miembros en objetos o personas, se consigue que el movimiento sea más preciso y controlado.

Ya en el siglo XIX se utilizaba en el Hospital de la Pitié-Salpêtrière un rudimentario aparato suspensorio para enfermos atáxicos descrito por el neurólogo francés Jean-Martin Charcot, considerado el padre de la neurología moderna. Actualmente, existen modernos sistemas de rehabilitación de la marcha, en los que se combina una cinta de marcha rodante (*treadmill*) con un arnés suspensorio que asegura que el paciente no sufra accidentes durante el entrenamiento y además pueda mantener un camino más recto y estable mientras el fisioterapeuta ofrece las aferencias necesarias en el tronco para coordinar las cinturas escapular y pélvica.

También se pueden utilizar ejercicios contra resistencia tipo facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF) en los que las manos del fisioterapeuta actuarán como eje direccional del movimiento, proporcionando una fijación proximal en las extremidades para aumentar la estabilidad y el control del gesto mientras se mantiene una base de apoyo suficiente. Las diagonales de Kabat pueden realizarse en forma de inversión lenta contra una resistencia importante del fisioterapeuta cuando el temblor intencional es muy intenso. Si el temblor intencional afecta a la cabeza o al tronco, las estabilizaciones rítmicas aplicadas en el tronco mediante una resistencia alternante y de amplitud corta entre la musculatura agonista y antagonista, facilitarán la obtención de una co-contracción suficiente para mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación y controlar así los desbordamientos motores relacionados con el temblor cerebeloso (Fig. 4-4). Este tipo de trabajo se puede realizar en diferentes posiciones, ya sea en cuadrupedia, sedestación o bipedestación.

Integración sensoriomotora

Dentro de este apartado se incluyen todas aquellas técnicas que tratan de optimizar el control del movimiento y aumentar la estabilidad durante la bipedestación y la marcha, utilizando para ello diferentes



Figura 4-4. Estabilizaciones rítmicas.

aferencias sensitivas y sensoriales que suplan o compensen el déficit propioceptivo, en el caso de la ataxia sensitiva, o proporcionen nuevas referencias para la ejecución del movimiento, en el caso de la ataxia cerebelosa.

Estimulación sensitiva de la planta del pie

En las ataxias sensitivas el objetivo es agudizar la capacidad discriminativa del paciente, que pese a tener un déficit propioceptivo, puede ser entrenado para reconocer diferentes tipos de superficies de apoyo, de posiciones articulares y de peso sobre los miembros inferiores. Los pacientes con ataxia cerebelosa también pueden beneficiarse de esta información táctil y cinestésica hecha consciente, ya que les proporcionará una referencia extra con la que regular el movimiento.

El cepillado con diferentes tipos de cepillos en las áreas de apoyo podal, la marcha sobre superficies diversas y el trabajo de regulación del peso sobre cada extremidad inferior mediante, por ejemplo, dos básculas, son estrategias fáciles y útiles para conseguir este objetivo (Fig. 4-5).

Ejercicios de Frenkel

H.S. Frenkel fue director médico del Hospital Freihof de Suiza, y desarrolló du-



Figura 4-5. Estimulación sensorial de la planta del pie mediante un cepillo de goma.

rante la segunda mitad del siglo pasado, un método de ejercicios sistemáticos y graduados para mejorar la coordinación y el equilibrio en la ataxia sensitiva o tabética, aunque posteriormente también ha sido utilizado como protocolo de tratamiento de la incoordinación causada por muchas otras enfermedades.

Sus ejercicios tratan de conseguir una mejor regulación voluntaria del movimiento mediante el uso de mecanismos sensoriales que se mantengan intactos, particularmente la vista, la audición y el tacto, para compensar la pérdida de la sensación cinestésica. El proceso de aprendizaje de este método de regulación del movimiento voluntario es semejante al requerido para aprender cualquier nuevo ejercicio; sus principios esenciales son la atención, la precisión y la repetición.

La progresión en los ejercicios se basa en la dificultad de éstos, entendiéndola dificultad como una mayor rapidez, amplitud o complejidad del movimiento, pero nunca teniendo en cuenta su potencia o resistencia. Por ello, Frenkel creía poco indicado realizar un trabajo que implicara una gran carga muscular. Inicialmente se realizan ejercicios de gran amplitud, utilizando las grandes articulaciones, y luego se van incluyendo movimientos más finos y precisos que inicialmente se realizarán de forma lenta y rítmica, para exigir un mayor control.

La posición del paciente también viene determinada por su grado de afectación. La secuencia de ejercicios se inicia en decúbito supino, con la cabeza y los miembros firmemente apoyados, y poco a poco se va progresando hacia una posición sedente hasta alcanzar finalmente la bipedestación.

Los ejercicios se ejecutan con apoyo de la visión, por lo que el paciente debe ir convenientemente vestido para poder ver sus miembros en movimiento; también se puede utilizar un espejo para observar los diversos segmentos corporales desde dife-

rentes ángulos. Posteriormente, y a medida que se progresa en dificultad o cuando los ejercicios se dominan, se pueden realizar con los ojos cerrados.

Ejercicios en decúbito

El paciente debe estar colocado en una superficie lisa en la cual pueda mover fácilmente sus pies. La cabeza y el tronco deben estar algo elevados para que pueda observar el movimiento de los pies. Los ejercicios de este grupo se inician con movimientos simples, pero que gradualmente aumentan su dificultad:

- Flexión de cadera y rodilla, manteniendo el pie sobre la camilla; extensión lenta y gradual. Alternar ambas piernas.
- Flexión como anteriormente, seguida de abducción-aducción de cadera; extensión lenta y gradual. Alternar ambas piernas.
- Flexión como anteriormente, pero sólo hasta la mitad de la excursión; extensión lenta y gradual. Alternar ambas piernas.
- Flexión como anteriormente hasta la mitad de la excursión, seguida de abducción-aducción de cadera; extensión lenta y gradual. Alternar ambas piernas.
- Flexión de cadera y rodilla, parada voluntaria realizada por el paciente durante la flexión; extensión lenta y gradual.
- Como en el ejercicio anterior, pero parada por orden del fisioterapeuta.

Los ejercicios se realizan despacio 3 o 4 veces, usando alternativamente cada pierna. El pie debe mantenerse en flexión dorsal, de forma que sea el talón el que se deslice por la camilla tanto en la flexión como en la extensión de la cadera y la rodilla. En la fase final se mueven ambas piernas juntas.

Posteriormente, se aumenta la dificultad elevando el talón del plano de la camilla, de forma que el paciente deba controlar el

peso de toda la extremidad y ejecutar los movimientos en la amplitud y dirección indicados y con la rapidez requerida.

Ejercicios en sedestación

Los ejercicios en sedestación no han de ser, necesariamente, progresiones a partir de los ejercicios en decúbito, ya que no son especialmente más difíciles que los anteriores, sino que se realizan en cadena cinética cerrada, con apoyo de ambos pies y, por lo tanto, en una posición más funcional que el decúbito.

A continuación se describen algunos ejemplos de ejercicios de Frenkel en sedestación. En ellos, el paciente está en sedestación sobre la camilla o sobre un taburete que le mantenga en flexión de 90° de cadera y rodilla, con los pies perfectamente apoyados.

Un ejercicio consiste en la flexión plantar alternativa de ambos pies, elevando progresivamente el talón hasta el antepié. A continuación, volver lentamente el pie a la posición inicial hasta apoyar firmemente el talón en el suelo y tratar de notar la resistencia de éste y la contracción de la musculatura de la pierna al hacerlo.

Otro ejercicio es dibujar con una tiza dos cruces en el suelo. El paciente debe deslizar la punta de ambos pies por las figuras dibujadas: adelante, atrás, izquierda y derecha. Se puede aumentar la dificultad del ejercicio dibujando diferentes formas, desde motivos geométricos a espirales o formas abstractas que el paciente debe tratar de seguir lo más fielmente posible.

Asimismo, realizar el gesto de levantarse de la silla y sentarse de nuevo de forma controlada y tratando de hacer conscientes las sensaciones de apoyo y peso en ambos pies es otro de los ejercicios de Frenkel en sedestación. Para levantarse, asegurarse de que los pies están apoyados cerca de la base de la silla, de forma que las rodillas queden situadas ligeramente por delante

de los dedos de los pies. Después flexionar el tronco hacia delante e impulsarse adelante y arriba, estirando a la vez la cadera, la rodilla y la columna vertebral. Para sentarse, realizar el movimiento inverso: inclinar la columna hacia delante e ir flexionando lenta y progresivamente la cadera y las rodillas hasta volver a encontrarse con el asiento bajo los isquiones.

Ejercicios en bipedestación

Su objetivo es mejorar la precisión del complejo gesto de la marcha y a la vez proporcionar una mayor estabilidad durante ésta. Inicialmente, estos ejercicios se practicarán en las barras paralelas, para más tarde hacerlo en un espacio amplio con líneas marcadas.

Se puede comenzar con una deambulación lateral, utilizando medios pasos (pasos de la mitad de amplitud que un paso normal), para evitar mantener el apoyo unipodal durante el ejercicio durante un tiempo prolongado, ya que esto inicialmente puede resultar muy complicado para el paciente. Durante el ejercicio es esencial prestar atención a la transferencia completa de carga de un pie hacia el otro, de forma que el pie que va a moverse (sea lateralmente o anteroposteriormente) no tenga carga, mientras que el pie de apoyo la recibe toda. Así, por ejemplo, para realizar un paso lateral a la derecha partiendo de ambos pies juntos, primero se realiza la transferencia del peso al pie izquierdo, tras esto se desplaza el pie derecho a la derecha. Una vez realizado el paso, se transfiere el peso a la pierna derecha y entonces se desplaza lateralmente el pie izquierdo hasta acercarlo a la pierna derecha. Durante este tipo de ejercicio, se está variando continuamente la base de sustentación, ampliándola y reduciéndola. En el momento de mantener ambos pies juntos el ejercicio se torna más difícil, por lo que puede ser necesario que el paciente utilice apoyo de brazos en paralelas o espalderas.

En la deambulación hacia adelante, los pies deben estar separados entre 10-20 cm para asegurar una base estable y correcta. Se pueden utilizar pasos completos, medios pasos o cuartos de paso hacia delante con cada pie, para así cambiar la percepción de peso en cada pie (Fig. 4-6). Es preciso insistir en la correcta colocación de los pies en los puntos marcados, así como en el apoyo inicial del talón en el suelo, pasando el peso progresivamente por toda la planta hasta impulsar el cuerpo hacia adelante sobre la punta de los dedos. Se puede realizar también deambulación sobre los puntos señalados en el suelo, variando la amplitud de la base, la longitud del paso e incluso su dirección.

Otro de los ejercicios clásicos descritos por Frenkel es el giro alrededor de un eje, en el que mediante huellas pintadas en el suelo se guía al paciente durante el giro (Fig. 4-7). Por ejemplo, para realizar un giro hacia la derecha: a) el paciente gira sobre el talón derecho; b) levanta el talón izquierdo y gira sobre los dedos de este pie; c) coloca el pie izquierdo al lado del derecho. Este ejercicio puede realizarse 4 veces, ejecutando el giro completo y entonces repitiendo a la izquierda.

Utilización de la visión en la reeducación del equilibrio

Las aferencias visuales son muy importantes en la reeducación del equilibrio, especialmente en la ataxia vestibular, ya que la estabilización del campo visual es un requisito indispensable para la estabilidad de la cabeza y el tronco en el espacio.

En la rehabilitación vestibular se realiza una secuencia de ejercicios en los que, partiendo de una posición estática de la cabeza, se pide al paciente que realice movimientos oculares simples, como seguir un objeto en movimiento que se desplaza horizontalmente ante sus ojos. Más adelante el paciente debe intentar mantener

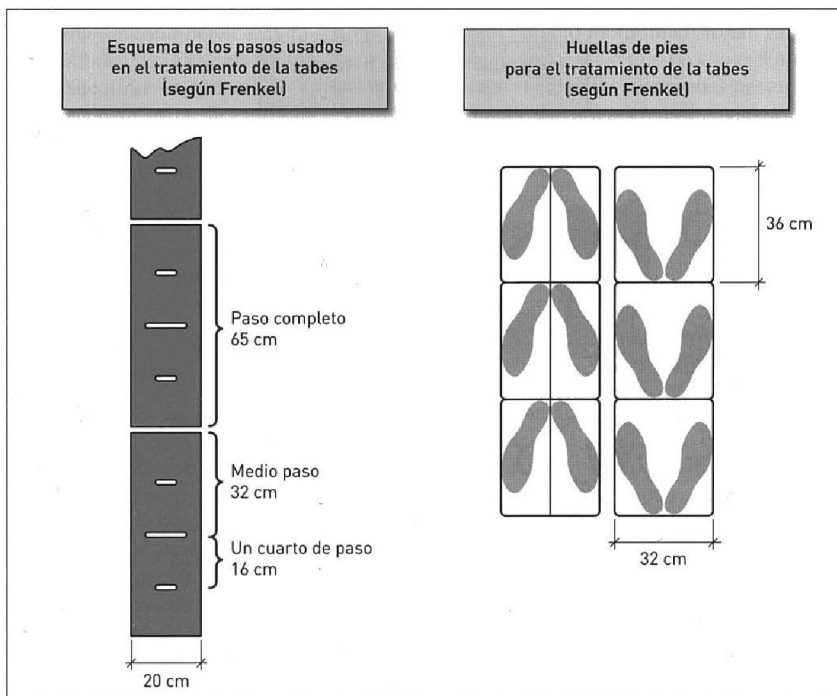


Figura 4-6. Esquema de la deambulacion hacia delante segun Frenkel.

enfocado un objeto concreto (como una tarjeta con una palabra escrita en letras grandes) mientras mueve la cabeza horizontal y verticalmente, aumentando poco a poco la amplitud y la velocidad del movimiento. Este tipo de ejercicio permite incrementar la ganancia del reflejo vestibuloocular y estabilizar el campo visual.

Algunos estudios explican la utilizacion de estímulos optocinéticos (puntos luminosos proyectados que provocan una sensacion de movimiento del entorno) de forma repetitiva para disminuir las oscilaciones corporales provocadas por la lesi3n vestibular, gracias a la ganancia del reflejo vestibuloocular, y siempre evitando inicialmente aquellas posiciones o movimientos que desencadenan el vértigo en cada paciente.

Otro tipo de trabajo es aquel en el que se utilizan referencias visuales como estrategia compensatoria durante la práctica del equilibrio, especialmente en la reeducaci3n de la marcha. Los sujetos con ataxia cerebelosa mejoran ostensiblemente su patr3n de marcha si al caminar utilizan su visi3n macular y periférica con diferentes objetivos. La visi3n macular es aquella que permite enfocar un objeto, mirarlo y mantenerlo enfocado aunque el objeto o el individuo se muevan. La visi3n periférica o lateral detecta los objetos que pueden aparecer bruscamente en el campo visual, y sirve como referencia para calcular la distancia entre el cuerpo y un punto de referencia lateral. Si durante la marcha se pide al paciente que fije su visi3n macular unos metros por delante (mirar hacia un punto

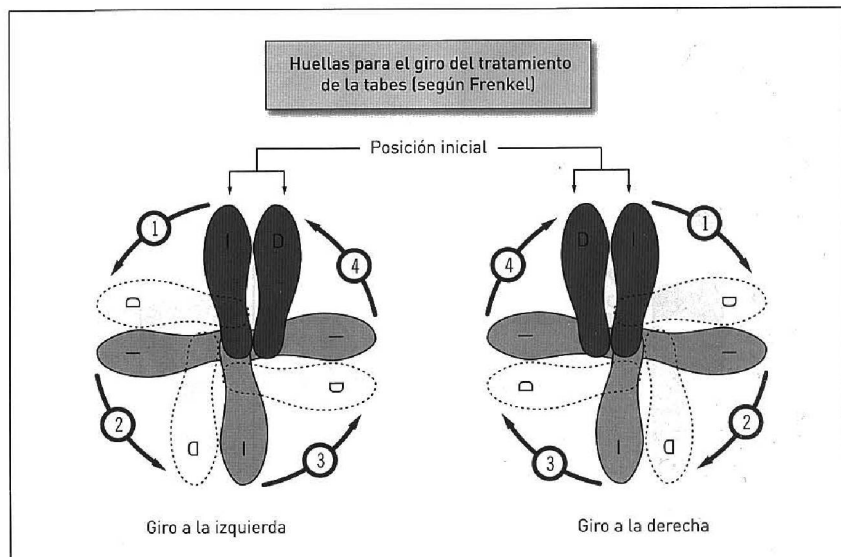


Figura 4-7. Giros alrededor de un eje según Frenkel.

fijo) y al mismo tiempo escoja una referencia lateral estable en su entorno más próximo (pared, bordillo, persona, etc.) e intente mantener una distancia fija entre su cuerpo y esta referencia utilizando su visión periférica, se observará cómo el sujeto puede autocorregir hasta un cierto grado las oscilaciones laterales características de la marcha cerebelosa. En el capítulo 6 se describirán más estrategias compensatorias para la reeducación de la marcha patológica.

Estabilización proximal mediante contracción isométrica

Mediante la aplicación de una resistencia manual (Fig. 4-8), el fisioterapeuta puede guiar o estabilizar el centro de gravedad del paciente atáxico durante el trabajo del equilibrio dinámico, y controlar así las oscilaciones indeseables que acompañan al movimiento voluntario. De esta manera, el paciente es consciente de la importancia de estabilizar el tronco, y espe-

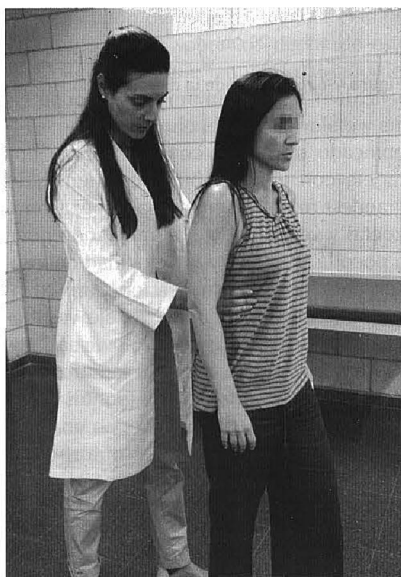


Figura 4-8. Estabilización proximal mediante resistencia isométrica inicialmente asistida por el fisioterapeuta.

cialmente la zona pélvica, para mantener el equilibrio, de la excursión máxima que deben alcanzar las caderas durante el movimiento para evitar la pérdida de equilibrio lateral o anteroposterior, así como de graduar la longitud del paso y la transferencia de peso de una pierna a la otra.

Paulatinamente, el fisioterapeuta irá resando estabilización a la pelvis durante la marcha, de modo que el paciente deberá recordar cuál era la resistencia inicial ejercida por las manos del fisioterapeuta y mantenerla «mentalmente» para generar el mismo tipo de contracción y producir un movimiento más controlado. Finalmente, intentará conseguir hacerlo solo, sin guía ni estabilización alguna por parte del fisioterapeuta.

El propio cuerpo del paciente puede también servir de referencia y apoyo para estabilizar la marcha cerebelosa, y de hecho algunos pacientes ponen en marcha este mecanismo de forma espontánea. Al apoyar la palma de las manos en las piernas al caminar, es posible advertir cómo éstas resbalan discretamente sobre las extremidades inferiores de craneal a caudal en cada paso. Este deslizamiento aumenta excesivamente o de forma irregular si la oscilación de tronco es exagerada o el movimiento de las piernas muy brusco, lo cual es muy común en las marchas atáxicas. Es posible enseñar al paciente a guiar el movimiento de sus piernas durante la marcha generando un «autoapoyo» que le ayude a caminar de un modo más equilibrado.

Hipoterapia

Tal y como se explicó en el capítulo anterior, en la hipoterapia o equitación terapéutica se utiliza el caballo como «coteraapeuta» para mejorar muchos de los déficits que las personas con patologías neurológicas presentan. En el caso de las personas con déficits del equilibrio y de la coordinación, esta terapia resulta especialmente beneficiosa. La base de este beneficio es

el movimiento multidimensional, variable, rítmico y repetitivo que produce el animal, y que favorece las reacciones posturales y de equilibración, además de mejorar la percepción del esquema corporal.

El fisioterapeuta decidirá cuál es la posición más adecuada para el paciente durante los ejercicios según el objetivo que persiga. En la posición básica de monta, el paciente ya está poniendo en marcha todos los programas de equilibración al tratar de mantener una posición estable sobre una base en movimiento, el caballo. Pero a partir de esta posición básica se le puede pedir que se incline hacia adelante para acariciar las orejas o el cuello del caballo, que realice una rotación del tronco para alcanzar su cola o que simplemente mantenga la posición sin apoyo de las extremidades superiores. Si por ejemplo, el paciente se sienta lateralmente, se estará incrementando la basculación lateral de la cintura pélvica y estimulando el trabajo de la musculatura oblicua y paravertebral lumbar. Esta posición también ofrece una base de sustentación muy pequeña que exigirá una mayor activación de la musculatura del tronco para mantener la postura correcta. Si se sienta al jinete de espaldas, las reacciones de enderezamiento se verán incrementadas por la limitación del *input* visual, ya que el paciente no verá la dirección a la que se dirige el caballo y, por lo tanto, no dispondrá de un control anticipatorio. En posición de espaldas también se facilita la transferencia de carga sobre las extremidades superiores cuando éstas se apoyan sobre la grupa del caballo, mejorando la co-contracción, la estabilidad y la coordinación del tronco a partir del movimiento de balanceo al que se ven sometidas las cuatro extremidades.

Aparatos de biofeedback en la reeducación del equilibrio

En la última década, las nuevas tecnologías han favorecido el desarrollo de diferen-

tes tipos de posturógrafos para el trabajo del equilibrio. Inicialmente, este nuevo material técnico permitió objetivar los parámetros físicos relacionados con el equilibrio, como la posición del centro de gravedad y la excursión máxima de éste (límite de la estabilidad) en diferentes direcciones partiendo de un equilibrio estático.

Progresivamente se han ido desarrollando plataformas de fuerza que, además de recoger información relativa al estado de equilibrio del paciente y facilitar la toma de conciencia del propio déficit, incorporan diferentes programas de entrenamiento. La principal ventaja de este tipo de abordaje es la retroalimentación obtenida por el paciente durante la realización de los diferentes ejercicios de equilibrio, que favorece la motivación y el seguimiento del tratamiento. Aún así, su uso está poco extendido por ser un recurso excesivamente caro y que precisa de personal técnico especializado en los programas de evaluación y manejo de los datos.

En los últimos años algunos estudios han demostrado que el uso de videojuegos y plataformas de fuerza de las utilizadas habitualmente como elemento recreativo del gran público, pueden ser igualmente efectivas para el entrenamiento del equilibrio de las personas con problemas neurológicos, eso sí, utilizando unos programas específicos y bajo supervisión del equipo rehabilitador. Por otro lado, el desarrollo de este tipo de tecnología ha facilitado la creación de programas de telerrehabilitación que pueden ser supervisados por un equipo rehabilitador mientras el paciente sigue el programa en su propio domicilio.

Estrategias compensatorias

En ocasiones, existen déficits de equilibrio y coordinación tan gravemente discapacitantes que el tratamiento rehabilitador

resulta poco efectivo, especialmente para mantener la capacidad funcional en las actividades de la vida diaria básicas e instrumentales. En estos casos será importante enseñar al paciente ciertas estrategias compensatorias que le permitan la realización autónoma de estas actividades, así como llevarlas a cabo con seguridad.

Para disminuir el temblor intencional de la ataxia cerebelosa se pueden utilizar lastres de entre 1 a 3 kg en la zona distal de las extremidades. En las extremidades superiores permitirán una mejor manipulación, mientras que en las inferiores estabilizarán el patrón de la marcha. Esta resistencia «extra» aplicada produce una disminución importante de las desviaciones del miembro, por lo que el desplazamiento mejora de manera efectiva. Aún así, los trastornos reaparecen con la misma intensidad cuando el peso se suprime, y acaba resultando poco eficaz en los casos de ataxia muy grave.

Algunos estudios han demostrado que la aplicación de frío mediante *cold-packs* en los miembros atáxicos, concretamente en las extremidades superiores, disminuye de forma temporal el temblor intencional en la ataxia cerebelosa, supuestamente por una disminución en la velocidad de conducción nerviosa, por cambios temporales en las características del músculo e incluso por una disminución de su reactividad refleja. Aunque la explicación del efecto del frío debe todavía estudiarse en mayor profundidad, este tipo de tratamiento, por su facilidad y simplicidad de aplicación, puede utilizarse para realizar actividades que requieran un mayor control del miembro, como el entrenamiento de la escritura, la alimentación, etc., entre otras.

La adaptación de ciertos instrumentos de uso habitual en las actividades de la vida diaria puede compensar de la misma forma la ataxia, aunque su valoración y entrenamiento son competencia de un terapeuta ocupacional. Por ejemplo, el uso

de antideslizantes bajo el plato, o los cubiertos con mangos engrosados o de un material algo más pesado, pueden facilitar el gesto de la alimentación; la adaptación del ratón o del teclado, e incluso utilizar un mecanismo de control por la voz, pueden facilitar tanto la escritura como el uso del ordenador.

Las ayudas técnicas para la marcha, especialmente aquellas que aporten una estabilidad suficiente como para mantener una deambulación funcional y segura, también han de tenerse en cuenta. Estas últimas serán analizadas de forma más detallada en el Capítulo 6.

CONCLUSIONES

Los déficits del equilibrio y de la coordinación son extraordinariamente comunes en las enfermedades neurológicas por tratarse de dos funciones de gran complejidad y dependientes de múltiples áreas y sistemas. Su tratamiento resulta imprescindible dentro del programa rehabilitador, dadas sus implicaciones funcionales y las graves complicaciones que su déficit puede comportar, especialmente las relacionadas con las caídas accidentales.

El tratamiento del equilibrio y de la coordinación puede abordarse desde una

metodología clásica o convencional, utilizando técnicas basadas en el reaprendizaje motor que tratan de estimular los mecanismos automáticos de control postural, ya sea jugando con los condicionantes físicos del equilibrio mediante cambios en la base de apoyo, en su amplitud y estabilidad, ya sea aprovechando el resto de información somatosensorial para conseguir un mayor control del movimiento y del equilibrio.

La rehabilitación del equilibrio también ha avanzado hacia el desarrollo de diferentes tipos de dispositivos que aportan una mayor objetividad en los parámetros relacionados con el equilibrio y la postura, y además suponen un sistema de *feedback* visual que estimula al paciente a alcanzar objetivos cada vez más distantes de su centro de gravedad, permitiendo variar el entorno somatosensorial y adaptar los ejercicios al déficit específico de cada paciente.

Cuando cualquiera de estas estrategias resultan insuficientes para conseguir un buen control motor, ya sea a nivel postural estático o de equilibrio dinámico, el fisioterapeuta puede tratar de minimizar las consecuencias del déficit mediante estrategias compensatorias que garantizan la seguridad del paciente, así como su máxima autonomía para las actividades de la vida diaria.

PREGUNTAS DE AUTOEVALUACIÓN

Marque como verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

1. La presencia de déficits propioceptivos y visuales no impide el mantenimiento del equilibrio.
2. La movilización con resistencia guiada ayuda a estabilizar los miembros atáxicos.
3. La incapacidad para realizar movimientos alternados de forma rápida se denomina apraxia.

V	
F	

V	
F	

V	
F	

?

4. En las reacciones de enderezamiento no existe desplazamiento de segmentos corporales para el mantenimiento de la postura.
5. La disdiacocinesia y el temblor de intención son signos del síndrome cerebeloso.
6. En la ataxia sensitiva existe signo de Romberg.
7. Las aferencias táctiles y auditivas mejoran el gesto motor de los pacientes atáxicos.
8. Sobre el caballo se activan todas las reacciones fisiológicas de equilibración.
9. El uso de pesas lastradas mejora la estabilización de los miembros durante el movimiento voluntario en la ataxia cerebelosa.
10. Es característico del síndrome vestibular que el paciente camine taloneando.
11. En las sincinesias de imitación el miembro sano imita los movimientos realizados por el lado afectado tras la lesión.
12. La micrografía y la falta de expresividad facial en el síndrome parkinsoniano son manifestaciones clínicas provocadas por la escasez de movimiento.
13. Cuanto mayor sea la distancia del centro de gravedad a la base de sustentación, mejor es el equilibrio.
14. El principio teórico de los ejercicios de Frenkel es el uso de las sensibilidades conservadas como recurso terapéutico para compensar las sensibilidades afectadas.
15. En la posición bípeda, el área de apoyo y la base de sustentación coinciden y son exactamente las mismas.

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

BIBLIOGRAFÍA

- Armutlu K, Karabudak R, Nurlu G. Physiotherapy approaches to the treatment of ataxic multiple sclerosis: a pilot study. *Neurorehabil Neural Repair* 2001; 15: 203-11.
- Bartual J, Pérez N. El sistema vestibular y sus alteraciones. Tomo 1. Fundamentos y semiología. Barcelona: Biblio STM; 1998.
- Bobath B. Hemiplejía del adulto. 3.ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1993.
- Bronson C, Brewerton K, Ong J, Palanca C, Sullivan J. Does hippotherapy improve balance in persons with multiple sclerosis: a systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med* 2010; 46: 347-53.
- Cambier J, Masson M, Dehen H. Manual de neurología. 6.ª ed. Barcelona: Masson; 1996.

- Carr J, Shepherd R. Neurological rehabilitation. Optimizing motor performance. Oxford: Butterworth Heinemann; 1998.
- Cesarini A, Alpini D. Vertigo and dizziness rehabilitation. The MCS Method. Berlín: Springer; 1999.
- Feys P, Helsen W, Liu X et al. Effects of peripheral cooling on intention tremor in multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004; 76: 373-9.
- Land G, Errington-Povalac E, Paul S. The effects of therapeutic riding on sitting posture in individuals with disabilities. *Occup Ther Health Care* 2001; 14: 1-12.
- Lange B, Flynn S, Proffitt R, Chang CY, Rizzo AS. Development of an interactive game-based rehabilitation tool for dynamic balance training. *Top Stroke Rehabil* 2010; 17: 345-52.
- Osborne MBA. Hippotherapy as an intervention modality for a patient with cerebellar dysfunction. *Physical Ther Case Reports* 1998; 1: 58-60.
- Paeth B. Experiencias con el Concepto Bobath: fundamentos, tratamientos y casos. 2.ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2006.
- Semont A, Vitte E. Rehabilitación vestibular. *Enciclopedia Médico-Quirúrgica de Kinesiterapia* 26-451-B-10.
- Shih CH. A standing location detector enabling people with developmental disabilities to control environmental stimulation through simple physical activities with Nintendo Wii balance boards. *Res Dev Disabil* 2011; 32: 699-704.
- Silkwood-Sherer D, Warmbier H. Effects of hip-therapy on postural stability, in persons with multiple sclerosis: a pilot study. *J Neurol Phys Ther* 2007; 31: 77-84.
- Smania N, Picelli A, Gandolfi M, Fiaschi A, Tiñáis M. Rehabilitation of sensorimotor integration deficits in balance impairment of patients with stroke hemiparesis: a before/after pilot study. *Neurol Sci* 2008; 29: 313-9.
- Thoumie P. Postura, equilibrio y caídas. Bases teóricas de rehabilitación. *Enciclopedia Médico-Quirúrgica de Kinesiterapia* E-26-452-A-10.
- Valade D, Bleton JP, Chevalier AM. Rehabilitación de la postura y del equilibrio. *Enciclopedia Médico-Quirúrgica de Kinesiterapia* 26-452-A-10.
- Waubant E, Hosseini H, N'guyen JP, Jedynak CP, Welter ML, Apartis E et al. Efficacy of thalamic stimulation in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis* 2001; 7: S29.

Déficits motores: criterios de actuación en la reeducación funcional de las extremidades superiores y el tronco

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Destacar la importancia de la mano para la funcionalidad de la extremidad superior.
- Conocer los principales métodos de evaluación específica de la extremidad superior y del tronco.
- Aproximar al lector a las propuestas de rehabilitación más conocidas para la reeducación funcional de la extremidad superior.

INTRODUCCIÓN

La mano del hombre es un instrumento maravilloso capaz de ejecutar acciones innumerables gracias a su función esencial, la prensión (Kapandji). Dentro de la rehabilitación neurológica, el tratamiento específico de la extremidad superior, y en concreto de la mano, es esencial para devolver al paciente la capacidad de comunicarse, explorar y modificar su entorno a través de la función manual.

La mano puede considerarse el órgano de trabajo del ser humano, y es fascinante el hecho de que su anatomía y su funcionalidad sean a la vez causa y producto de ese trabajo a lo largo de la evolución humana, cuando una vez liberada de su función inicialmente locomotora, se convirtió en el órgano esencial de exploración y relación con el mundo exterior, hasta llegar a alcanzar el grado de perfección actual.

La función manual debe ser estudiada e integrada en el marco del miembro superior y el tronco. El hombro permite orientar toda la extremidad en el plano del espacio ade-

cuado (transversal, sagital o frontal) y la dota de la estabilidad necesaria para llevar a cabo gestos precisos a nivel distal. Por su parte, el codo es una articulación intermedia que permite acercar y alejar los objetos del cuerpo. La muñeca y el antebrazo facilitan que la mano adopte la posición elegida para cumplir su objetivo. Y, finalmente, la mano es la ejecutora del acto motor. A su vez, el control del tronco es necesario para establecer una base suficientemente sólida para que el miembro superior pueda actuar con total libertad. Así, cuando no existe un buen control del tronco, la extremidad superior pasa a suplir el déficit de equilibrio llevando a cabo una función puramente de soporte y estabilización del tronco, de modo que cualquier otra actividad manual queda en un segundo plano.

Para estimular o facilitar la función manual, cualquier acto motor debe estar sustentado por el interés o la motivación en la manipulación de objetos, ya que la actividad manual tiene sentido desde el momento en que está ligada a un propósito. Por ese motivo, el trabajo de la mano se realiza de

forma más extensa desde la **terapia ocupacional**, que favorece que el entrenamiento de la sensibilidad, la motricidad y la coordinación se den en el marco de la realización de diferentes actividades de la vida diaria, tanto básicas como instrumentales.

HABILIDAD MANUAL

La coordinación bimanual es indispensable para conseguir la eficiencia y la destreza necesarias para la realización del amplísimo abanico de gestos motores posibles. De forma precoz se manifiesta una asimetría entre ambas manos, dominante y no dominante, y la primera se utiliza para el manejo preciso, mientras que a la segunda se le da un papel auxiliar.

La habilidad manual se puede clasificar en prensil y no prensil. La prensión se puede definir como «la capacidad de agarrar con un órgano apropiado». El movimiento de oposición-casi completo del pulgar ha dotado al ser humano de diferentes vías o maneras de relacionarse con los objetos, dependiendo del objetivo. Así, cabe afirmar que existen dos tipos de prensión: tomar con **fuerza** o tomar con **precisión** los objetos; el tipo de gesto realizado en cada uno de ellos es sumamente distinto.

En el primer caso, tomar con fuerza, el objeto se sostiene entre la palma y los dedos y es la «mano cubital» (es decir, el cuarto y el quinto dedos), la que realiza un mayor trabajo. Se trata de una «prensión por enrollamiento» de los dedos, en la que se obtiene un movimiento carente de precisión pero efectivo a la hora de sostener un objeto pesado o de lanzar o atraer objetos hacia el cuerpo.

Los movimientos más precisos, tomar con precisión, requieren una adaptación continua entre los dedos y el pulgar que se coloca en oposición. La autonomización del índice con su extensor propio permite a la «mano radial» (es decir, índice y corazón con el

pulgar en oposición), realizar gestos sumamente finos y asir objetos pequeños.

Pero la mano no se limita a las acciones motrices, sino que es también el órgano del tacto. La sensibilidad le otorga sensación y la presa, prensión. Ambas acciones se dan de forma conjunta, por lo que en las últimas décadas la neurociencia cognitiva se ha centrado en el estudio de las complejas relaciones que se establecen entre la mano, con su motricidad y su sensibilidad, y la corteza cerebral. La prensión aparece como el resultado de complejos y sucesivos procesos de intención, representación y planificación que conducen a la ejecución, todo ello de forma sorprendentemente rápida y adaptada a un objetivo concreto.

Los movimientos no prensiles incluyen mover, empujar, golpear, aunque también ciertos gestos exploratorios como tocar, buscar y frotar con los dedos. A lo largo de la historia del ser humano se han ido sumando otros muchos como tocar instrumentos musicales, escribir a máquina, etc., que se clasifican como movimientos no prensiles.

Volviendo a los gestos de precisión, se pueden clasificar en simples, recíprocos y de movimientos secuenciados.

Dentro de los **movimientos simples** se encuentran el pellizqueo, que consiste en sostener un pequeño objeto entre las yemas de los dedos pulgar e índice, y el efecto trípode, que se consigue cuando por ejemplo se toma un lápiz, de forma que el pulgar queda totalmente opuesto y el índice y el corazón mantienen una flexión de la articulación interfalángica proximal y flexión o extensión de la distal.

Los **movimientos recíprocos** se dan cuando se deslizan pequeños objetos entre el pulgar y el índice, de forma que los dedos se flexionan o estiran ligeramente mientras el objeto se desliza hacia adelante o hacia atrás, en un movimiento giratorio. De ese modo, el pulgar y los dedos se flexionan y extienden por turnos. Un ejemplo

de movimiento recíproco es el que se realiza para liar un cigarrillo.

En los **movimientos secuenciados** se dan pausas intermitentes en las que los dedos van corrigiendo sus posiciones para poder continuar. Un movimiento como girar un lápiz de un extremo al otro puede ejemplificar este tipo de gesto.

La destreza manual se va adquiriendo a lo largo de los primeros años de vida gracias a las experiencias motoras, sensoriales y volitivas, y al resultado que se obtiene de cada una de ellas. En los aspectos motores se incluyen el control de la movilidad activa voluntaria, de la rapidez del movimiento y de la fuerza necesaria para llevarlos a cabo. Para fomentar el conocimiento y la exploración de los objetos son esenciales los aspectos sensitivos, entre los que destacan el tacto, la forma y el peso de los objetos como determinantes del tipo de gesto motor efectuado por las manos. La motricidad manual está íntimamente relacionada con un propósito, objetivo o meta, que desde los primeros meses de vida hace consciente al ser humano de su capacidad para interaccionar y modificar el entorno.

Finalmente, cabe destacar que la mano no sólo tiene una función motora, sino que también participa en el gesto comunicativo, el acto motor que expresa pensamientos, sentimientos y ayuda a hacer más expresivo y comprensible el lenguaje (Fig. 5-1). Tal es la riqueza de la actividad gestual de manos y cara que el lenguaje de signos puede suplir de forma eficaz el lenguaje oral en personas con déficits sensoriales.

EVALUACIÓN ESPECÍFICA DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR

Función motora

La exploración motora de la función manual debe incluir una evaluación específica de la motricidad activa voluntaria, el tono



Figura 5-1. El lenguaje gestual es un punto importante de los oradores.

muscular y el trofismo, los reflejos musculares profundos y los reflejos primitivos, la coordinación y los movimientos involuntarios, la sensibilidad superficial y profunda, y las praxias.

Los diferentes síndromes neurológicos manifestarán en la función manual signos y síntomas específicos. Así, en el síndrome piramidal cabe encontrar hipertonía espástica que condiciona una mano en garra, hiperreflexia o aparición de reflejos patológicos (*grasping*, signo de Hoffmann) y sincinesias. Por su parte, la lesión de los ganglios basales genera en las manos manifestaciones clínicas como rigidez muscular, micrografía, disdiacocinesias, presencia de movimientos involuntarios como temblor, impersistencia motora (signo del lechero) y distonías (calambre del escribiente). La lesión cerebelosa da lugar a dismetría, temblor intencional, discronometría y discinesia volicional. En el caso del síndrome de cordones posteriores, se observa dismetría, dificultades en la manipulación de objetos sin apoyo visual y alteración de la destreza manual con frecuentes caídas de los objetos de las manos. Finalmente, la lesión de la motoneurona inferior provocará hipotonía, hiporreflexia o arreflexia y atrofia muscular, que se evidenciarán en las eminencias tenares y lum-

bricales (Fig. 5-2), fasciculaciones y miotonía o calambres. La lesión pura de la segunda motoneurona no se acompaña de trastornos sensitivos; en cambio, cuando la lesión se produce en el nervio periférico lo más frecuente es que asocie trastornos sensitivos y clínica dolorosa. En las lesiones de la unión neuromuscular, lo más característico es la debilidad y la fatiga, pero se preservan los reflejos, la sensibilidad y sólo hay una atrofia muscular muy leve, si existe.

Cuando se trata de valorar la función motora de la mano, se debe mantener el esquema de exploración neurológica que se ofrece en el capítulo 2, pero teniendo en cuenta las peculiaridades anatómicas y funcionales de la mano que se analizan en este capítulo.

Test Muscular Manual

Desde el punto de vista funcional, disponer de un nivel de fuerza suficiente para la manipulación de objetos es un requisito indispensable. En este sentido, la manipulación incluye tanto el gesto de asir, en el que predomina la musculatura flexora y el opositor del pulgar, como el gesto de soltar, en el que intervienen, fundamentalmente, la musculatura extensora y el abductor del pulgar. Una inhibición recíproca adecuada

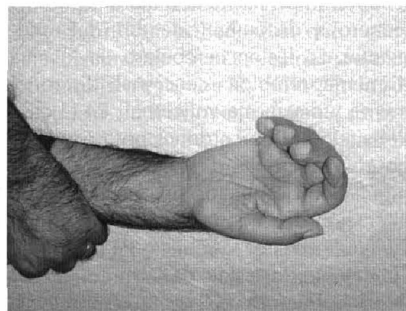


Figura 5-2. Pérdida de la masa muscular en eminencia tenar e hipotenar.

posibilitará una activación temporalmente correcta de ambos grupos musculares.

Deberá realizarse una evaluación analítica de la musculatura intrínseca de la mano: flexores comunes superficiales y profundos de los dedos, extensor común de los dedos, flexor largo, abductor largo y oponente del pulgar, aductor del pulgar, lumbricales e interóseos dorsales y palmares mediante el Test Muscular Manual (Capítulo 2, Tabla 2-18).

Es necesario tener en cuenta que cuando existe una hipertonía moderada o grave que afecta a la extremidad superior, la evaluación analítica mediante el Test Muscular Manual es incorrecta, por lo que sólo se podrá realizar una valoración global de la extremidad superior mediante la maniobra de Barré específica (véase el Capítulo 2).

Alteraciones del tono muscular en la mano

Las alteraciones del tono que afectan a las extremidades superiores suelen predominar en la cadena flexora, incluyendo a los flexores comunes superficiales y profundos de los dedos, el flexor largo del pulgar, los flexores del carpo (cubital anterior, palmar mayor y menor), los pronadores, el cubital anterior, el bíceps braquial y el pectoral. En la cintura escapular predomina en la musculatura estabilizadora de la escápula, como el dorsal ancho, el romboides, el redondo mayor y el subescapular, entre otros.

Esta musculatura tiene una fuerte tendencia a la retracción, por lo que una mala praxis puede desencadenar la rápida instauración de deformidades y dolor. El síndrome del hombro doloroso constituye un diagnóstico inespecífico e increíblemente frecuente en neurología, que puede incluir desde un componente de dolor neuropático hasta una contractura dolorosa que provoque su inmovilización, dolor y una estructuración irreducible de las partes blandas.

La hipertonía que afecta a los flexores profundos de los dedos provoca una postura característica en forma de garra, que puede llegar a comprometer de forma definitiva la capacidad prensil de la mano, e incluso provocar alteraciones tróficas y cutáneas importantes (Fig. 5-3).

Existen algunas distonías focales que pueden afectar a la mano. La más habitual se conoce como «calambre del escribiente», por estar asociada a la actividad de escritura, aunque también puede darse durante la práctica de algunos instrumentos musicales o incluso de ciertos deportes. Este tipo de alteraciones del tono muscular en la musculatura intrínseca de la mano y de la extremidad superior, aún siendo de etiología incierta, pueden asociarse a lesiones de los nervios periféricos y en ocasiones a lesiones del sistema nervioso central. El síntoma inicial es una sensación de torpeza durante la escritura o la actividad manual, con disminución de la velocidad y de la fluidez del movimiento. Tal es la contractura muscular que llega a extenderse al antebrazo e incluso al hombro, y puede acabar distorsionando la postura y haciendo imposible la actividad funcional.

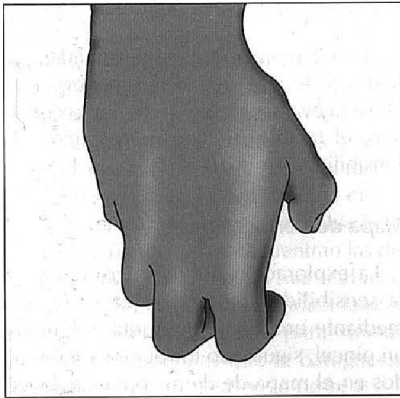


Figura 5-3. Deformidad causada por la espasticidad de los flexores superficiales y profundos de los dedos.

En las personas con tetraplejía, la pérdida de la función de la mano suele ser más importante que la pérdida de la funcionalidad de las extremidades inferiores y de la capacidad para deambular. Eso refleja la importancia de la función manual para las actividades de la vida diaria. La funcionalidad de la mano guarda relación con el nivel neurológico de la lesión y con la extensión de ésta (lesiones medulares completas o incompletas). Los pacientes con tetraplejías altas (vértebra cervical C4 o superior) no tienen funcionalidad en la extremidad superior, y la evolución de la mano suele cursar con contracturas importantes como la hiperextensión de las articulaciones metacarpofalángicas y la flexión de las interfalángicas, por lo que son pacientes que habitualmente utilizan férulas reposicionadoras para mantener el estiramiento prolongado de la musculatura y evitar con ello que las contracturas puedan desembocar en deformidades irreducibles. En el caso de niveles de lesión neurológica más bajos (C6 y C7), los pacientes pueden llevarse la mano a la boca y conservan los extensores de la muñeca, aunque presentan parálisis de los flexores profundos de los dedos y del pulgar. La mayoría de estos pacientes utilizan el agarre de tenodesis como método para asir, que consiste en utilizar la tensión pasiva que se genera en los músculos flexores paralizados durante la extensión activa de la muñeca, que lleva a la flexión de los dedos y del pulgar (Fig. 5-4). El agarre de tenodesis es un método de asir muy rudimentario, pero muy útil para tomar objetos entre el pulgar y el índice paralizados, o entre el pulgar y la palma de la mano.

Reflejos patológicos y primitivos en la extremidad superior

La lesión del sistema nervioso produce alteraciones características en los reflejos superficiales y profundos, aunque también

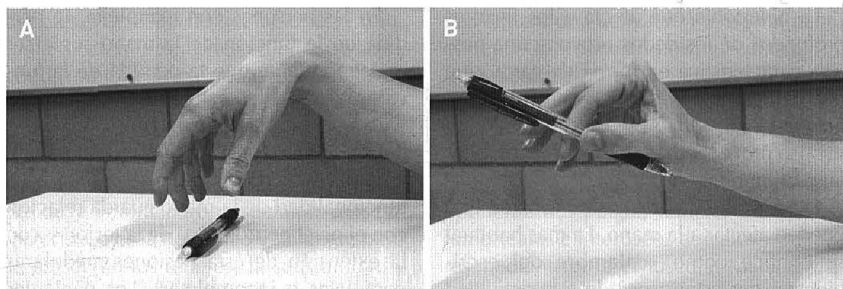


Figura 5-4. Agarre de tenodésis. En condiciones normales, la flexión activa de la muñeca comporta la apertura de los dedos de la mano y del pulgar (A), mientras que la extensión activa de la muñeca comporta que los dedos y el pulgar se cierran (B).

puede comportar la aparición de reflejos patológicos y la reaparición de reflejos primitivos previamente extinguidos durante el desarrollo neuromotor. La evaluación de los reflejos musculares profundos y superficiales forma parte de la exploración cualitativa del tono, y permite localizar el nivel de la lesión. Los reflejos que habitualmente se valoran en la extremidad superior son el bicipital, el tricipital y el estilorrádial, que ya se describieron en el Capítulo 2.

A continuación se citan algunos de los reflejos patológicos que afectan a la extremidad superior en casos de piramidalismo:

- Reflejo de *grasping*: la estimulación de la palma de la mano comporta el cierre de ésta.
- Reflejo tónico asimétrico del cuello: la rotación de la cabeza hacia el lado afectado comporta la extensión de la extremidad superior homolateral y la flexión de la contralateral.
- Reflejo de Hoffmann: en caso de hiperreflexia, al golpear la uña de las falanges distales de los dedos segundo, tercero y cuarto se produce la flexión de los dedos de la mano y del pulgar (signo de Hoffmann).
- Reflejo de Rossolino: al percutir los dedos de la mano por la cara palmar éstos se flexionan.

- Reflejo palmomentoniano: al frotar la eminencia tenar se contrae el mentón ipsilateral (específico en las demencias).

Función sensitiva

La exploración sensitiva resulta especialmente importante en la extremidad superior, ya que tal como se ha apuntado anteriormente, la mano es también el órgano del tacto, y la capacidad manipulativa está íntimamente relacionada con la percepción táctil superficial y profunda.

Sensibilidad superficial

En la exploración de la sensibilidad superficial de la extremidad superior se incluye la evaluación del tacto fino o epicrítico, el tacto grosero o protopático y la sensibilidad termoalgésica.

Mapa de dermatomas

La exploración del tacto grosero y de la sensibilidad termoalgésica se realiza mediante una aguja de punta redonda y un pincel, siguiendo los puntos establecidos en el mapa de dermatomas de la extremidad superior (Capítulo 2, Fig. 2-3). La evaluación ha de realizarse de manera sistemática, comparativa entre ambos he-

micuerpos y realizando pruebas y falsas pruebas.

Discriminación entre dos puntos

Esta prueba trata de evaluar la sensibilidad discriminativa de la piel (tacto fino epiléptico) mediante la aplicación de dos estímulos táctiles que se encuentran cercanos. El sujeto, con los ojos cerrados, debe diferenciar dos puntos separados de la forma más precisa. Para realizar la prueba se puede utilizar el compás de Weber o la rueda con filamentos. La capacidad para discriminar entre dos puntos depende de la cantidad de receptores táctiles que tenga el área de piel. Las zonas del cuerpo con mayor representación cortical (homóculo sensitivo de Penfield) son las que contienen más receptores cutáneos. Las yemas de los dedos y los labios son las zonas del cuerpo con mayor número de receptores por milímetro cuadrado (mm^2), ya que contienen alrededor de 2.500 terminaciones nerviosas, a diferencia del tronco que dispone de muy pocas.

Sensibilidad profunda

En el capítulo 2 se explicaron los procedimientos para evaluar la sensibilidad profunda. En la extremidad superior, la propiocepción resulta esencial para la manipulación de objetos, ya que a partir de la forma, el tamaño y el peso de los objetos la mano adapta el tipo de agarre y la fuerza que ha de emplear. La sensibilidad cinestésica permite al ser humano ser consciente de la posición en que se encuentran las diferentes articulaciones de la mano al agarrar un objeto. La barestesia indica la presión que se está haciendo para sujetar dicho objeto, mientras que la barognosia da una idea aproximada de su peso.

Por ejemplo, cuando una persona come palomitas de maíz en el cine, puede ser sumamente efectiva aún sin el apoyo visual.

Gracias a la sensibilidad profunda, en la oscuridad del cine es capaz de llegar hasta la bolsa, tomar las palomitas, por pequeñas y ligeras que sean, y llevarlas hasta el objetivo buscado, la boca. Cuando alguien se coloca unas lentes de contacto, con un cierto entrenamiento previo, es capaz de tomar la lente, pequeña, ligera y sumamente delicada, y colocarla correctamente en el ojo. La esterognosia permite buscar unas llaves en el bolso y acertar con el objeto que finalmente se saca de él.

Por último, también cabe considerar un tipo específico de sensibilidad profunda, la grafoestesia, que permite reconocer figuras o formas (letras y números) dibujadas en la superficie de la piel.

Coordinación

Desde el punto de vista funcional, la coordinación de las extremidades superiores se basa, a su vez, en la coordinación bimanual y oculomanual. La coordinación bimanual se define como la capacidad para realizar y disociar los movimientos de cada mano por separado, en aquellos gestos motores cuyo resultado precisa de la actividad conjunta de ambas extremidades superiores (por ejemplo, atar unos cordones). Por su parte, la coordinación oculomanual es aquella en la que participan la percepción visual y el gesto manual para llevar a cabo un acto de forma sinérgica y sincrónica, de manera que la visión ayude a anticipar el movimiento para un ajuste efectivo de las manos (por ejemplo, lanzar una pelota al aire y recogerla).

Pruebas de coordinación dinámica

La exploración de la coordinación en las extremidades superiores también fue desarrollada en el capítulo 2. Las pruebas de coordinación dinámica más habituales son: en la **prueba dedo-nariz** se pide al paciente que toque con su dedo índice el

dedo del examinador, situado en diferentes puntos del espacio, y desde allí, la punta de su nariz. En la **diadococinesia** se explora la capacidad del paciente para ejecutar rápida y sucesivamente ciertos movimientos como la pronación y la supinación alterna de ambas muñecas. Cuando existe alguna alteración, ya sea motora o sensitiva, y especialmente en las lesiones cerebelosas o de los ganglios basales, los movimientos son lentos, descoordinados o interrumpidos, y se denomina entonces disdiadococinesia, o adiadococinesia en el caso de estar impedida su ejecución.

Presencia de movimientos involuntarios

La presencia de movimientos involuntarios en las extremidades superiores puede llegar a ser sumamente discapacitante para la realización de cualquier actividad manual. El temblor es el movimiento involuntario más frecuente en las enfermedades neurológicas. En este sentido, existen diferentes tipos de temblor en función de su etiología.

El temblor de reposo que se observa en las enfermedades que afectan al sistema extrapiramidal, como la enfermedad de Parkinson, es muy llamativo y característico, aunque normalmente no supone una grave alteración de la funcionalidad de las extremidades superiores. La exploración del temblor se hace por inspección de las regiones afectadas (extremidades, tronco, región cefálica) y mediante el registro de la intensidad y la amplitud del temblor (leve si es inferior a 1 cm, moderado si se encuentra entre 1-4 cm y de gran amplitud si es superior a 4 cm).

El temblor esencial y el temblor intencional que acompañan a las enfermedades o lesiones cerebelosas sí suponen una grave interferencia ante el propósito de realizar cualquier actividad, ya que pueden llegar a ser de tal amplitud que impidan al pa-

ciente iniciar el más mínimo movimiento voluntario. Para cuantificar la gravedad de la discapacidad del temblor esencial durante la práctica clínica se puede utilizar la recién validada **escala del vaso**, que consiste en observar y analizar cómo la persona con temblor esencial bebe un vaso de agua tomándolo con la mano dominante (sin dificultad, llenando menos el vaso, con la ayuda de las dos manos, etcétera).

Otra prueba sencilla para evaluar el temblor esencial y de intención es el **test de la espiral**, en el que se pide al paciente que repase el dibujo de una espiral; las posibles alteraciones en la calidad del trazo darán muestra de la amplitud del temblor (Fig. 5-5).

Sin embargo, hacen falta más escalas de evaluación del temblor que permitan al clínico una valoración sencilla del síntoma y de la discapacidad que éste conlleva.

Evaluación de las praxias

Las enfermedades neurológicas pueden ocasionar déficits práxicos (apraxia, dispraxia) que alteran la actividad gestual aprendida, es decir, generan dificultades en la formación del concepto o idea de lo que hay que hacer, falla el plan motor o la organización de la secuencia de movimientos para realizar una actividad y falla también la ejecución misma de los movimientos. Todo ello imposibilita a la persona afectada

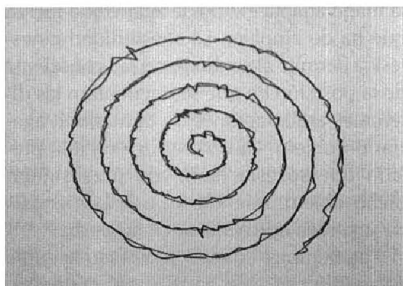


Figura 5-5. Test de la espiral.

para realizar movimientos adaptados a un fin, para la manipulación real o por mímica de objetos. Los déficits práxicos no se deben a ninguna lesión sensitiva, motora o perceptiva, ni tampoco responden a una alteración mental o de la comprensión verbal, sino que aparecen tras lesiones en determinadas zonas cerebrales. En la práctica clínica es poco frecuente observar estos déficits práxicos de manera aislada, ya que en la mayoría de las ocasiones coexisten con otras problemáticas características de los pacientes neurológicos.

Los déficits práxicos se pueden manifestar de diferentes maneras, como por ejemplo, incapacidad para manipular los cubiertos, expresar con las manos determinados sentimientos (despedirse, saludar), imitar gestos, emplear correctamente el cepillo de dientes, abrocharse los cordones de los zapatos, ponerse los pantalones, etcétera.

La evaluación de las praxias es sencilla, basta con pedir al paciente que realice alguna actividad de la vida diaria (peinarse, afeitarse) para valorar su grado de efectividad, la necesidad de órdenes verbales y el tiempo empleado.

Escalas de valoración funcional de la extremidad superior

Existen numerosas escalas para la valoración funcional de la extremidad superior. A continuación se enumeran las que tienen un uso más frecuente en la práctica clínica diaria del paciente neurológico.

Wolf Motor Function Test

El *Wolf Motor Function Test* (WMFT) evalúa de manera cuantitativa la habilidad de la extremidad superior a través de la realización de unas tareas funcionales con control del tiempo. La versión más utilizada de la prueba consta de 17 tareas que el paciente ha de realizar, y en las que se analiza

la calidad del movimiento, se mide la fuerza y se valora la destreza. Algunos ejemplos de las tareas solicitadas al paciente son: hacer girar una llave dentro de un candado, levantar un clip con los dedos, empujar un peso con la muñeca, girar unas cartas, apilar unas monedas, plegar una pequeña toalla, presionar un dinamómetro, entre otras. Se deben registrar los datos de ambas extremidades superiores mediante una escala numérica ordinaria del 0 al 5, y se permite un tiempo máximo de 120 segundos por tarea.

Action Research Arm Test

El *Action Research Arm Test* (ARAT) es una prueba observacional cuantitativa para determinar la funcionalidad de la extremidad superior. El paciente realiza un total de 19 tareas agrupadas en cuatro categorías (agarrar, sujetar, pellizcar y realizar movimiento grosero), que se puntúan según una escala del 0 al 3. Entre las tareas requeridas, el paciente debe agarrar cubos de madera de diferentes tamaños, pequeñas bolas y tubos, verter agua de un vaso a otro, llevarse la mano a la boca, poner la mano encima de la cabeza, entre otras.

Tests cronometrados

En ocasiones, los métodos de evaluación del paciente neurológico están influenciados por la experiencia y la visión del propio explorador. Para evitarlo se han diseñado una serie de tests cronometrados con la intención de evaluar la función motora del paciente neurológico eliminando la subjetividad. Para la evaluación de la extremidad superior existen tests cronometrados que miden la coordinación de los movimientos de la mano y del brazo, la habilidad digital, la rapidez, etc. A continuación se ofrecen algunos ejemplos:

- *Nine Hole Peg Test* (NHPT). Es un test cronometrado muy sencillo que sirve

para evaluar la destreza manual y la coordinación motora fina de las manos en pacientes con discapacidad física a la altura de la extremidad superior y de las manos. Consiste en colocar nueve palitos de pequeño diámetro en una tabla con nueve agujeros (Fig. 5-6). Se registra el tiempo empleado por el paciente en introducir los palitos dentro de los agujeros y en sacarlos nuevamente sin tener en cuenta la calidad del movimiento ni los modelos de prensión.

- **Box and Blocks Test (BBT).** Es una prueba motora que sirve para evaluar la destreza manual grosera, la coordinación y el estado motor de la extremidad superior. La prueba consiste en mover de una caja a otra unos pequeños cubos de madera, unos 150 cubos, durante un minuto (Fig. 5-7). Se debe registrar el tiempo que el paciente tarda con las dos manos.
- **Test de *tapping*.** El *tapping*, o movimiento entre dos puntos, es una prueba para evaluar la rapidez motora de la extremidad superior. El sujeto debe accionar lo más rápidamente posible dos placas metálicas situadas en el extremo de un tablero con la ayuda de un estilete. Un contador situado debajo de las placas metálicas registra el número de respuestas dadas por el sujeto.

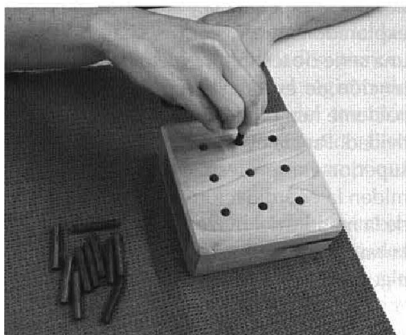


Figura 5-6. Nine Hole Peg Test.



Figura 5-7. Box and Blocks Test.

- **Test de golpeteo digital computarizado.** Se trata de una prueba asistida por ordenador en la que el sujeto debe utilizar su dedo índice para presionar una tecla del teclado del ordenador de la forma más rápida posible. Se registra el número total de golpes, el golpeteo por segundo y el promedio de golpes en cinco ensayos diferentes de 10 segundos de duración cada uno de ellos. Esta es una prueba de rapidez motora digital en la que se obtienen puntuaciones para cada mano.

EVALUACIÓN ESPECÍFICA DEL CONTROL DEL TRONCO EN SEDESTACIÓN

El equilibrio o control del tronco en sedestación es una función sumamente importante, ya que su déficit limita la potencialidad funcional de las extremidades superiores, por lo que su evaluación y el trabajo específico sobre esta alteración serán básicos para conseguir una mayor independencia o efectividad en actividades de la vida diaria como las transferencias, el vestido y la higiene, entre otras.

Observación de la postura en sedestación

Dentro de la evaluación cualitativa, el primer punto que se debe tener en cuenta

es la observación de la postura del paciente en sedestación. A continuación, es preciso valorar la capacidad de mantener la postura sedente sin el apoyo de la espalda ni la sujeción de las extremidades superiores.

Si esto es posible, se ha de realizar una inspección de la postura en el plano frontal y sagital. Desde el plano frontal, se debe prestar especial atención a la simetría del tronco con respecto a las extremidades, buscando cualquier posible lateralización tanto en la base de apoyo, es decir, en la cintura pélvica, como en la cintura escapular y en la cabeza. En algunas ocasiones, la espasticidad en ciertos grupos musculares de las extremidades inferiores, como por ejemplo los aductores, puede condicionar un mal apoyo isquiático que altera el conjunto de la estática pelviana, y por ende, del resto del tronco.

Desde el plano sagital, debe observarse la curvatura fisiológica de la columna, que en sedestación tiende a la corrección de la lordosis lumbar y a la acentuación de la cifosis dorsal, pero partiendo de lo que puede considerarse cualitativamente normal, es importante diferenciar una pelvis en retróversión excesiva, con apoyo sacro y tendencia al desequilibrio posterior o compensación mediante hipercifosis.

Una forma sencilla e inicial para evaluar los déficit de equilibrio del tronco en sedestación es mediante las básculas pélvicas anteroposterior y lateral (véase el Capítulo 4).

Los ligeros desequilibrios que provoca el fisioterapeuta producen mínimos o pequeños desplazamientos del centro de gravedad en sedestación, lo que en el caso del paciente neurológico puede manifestarse por una tendencia a caerse o a mostrar dificultades para mantener el tronco erguido. En condiciones normales, y cuando la persona tiene las capacidades conservadas, la tendencia a caerse se contrarresta con una serie de ajustes en la actividad muscular de las piernas y el tronco (las de-

nominadas reacciones de equilibración, que se analizan en el capítulo 6).

Asimismo, las básculas pélvicas descritas en el capítulo 4 sirven tanto para evaluar el equilibrio en sedestación como técnica de neurorrehabilitación para mejorar la estabilidad del tronco sin sujeción. El aprendizaje de una sedestación estable pasa por el entrenamiento por repetición de las básculas pélvicas.

Tras el análisis postural del tronco en sedestación, se ha de proceder a evaluar el control dinámico del equilibrio del tronco durante las actividades funcionales o mediante escalas de valoración.

Evaluación cualitativa de las actividades funcionales en sedestación

Como se ha apuntado, un buen control del tronco en sedestación es un requisito imprescindible para la realización autónoma de un gran número de actividades de la vida diaria.

Una de las actividades que requieren de un mayor control del tronco es la incorporación desde el decúbito hasta la sedestación, ya que implica el giro del tronco hacia un lado, el desplazamiento de las extremidades inferiores y la incorporación del tronco con más o menos apoyo de las extremidades superiores durante el proceso (Fig. 5-8).

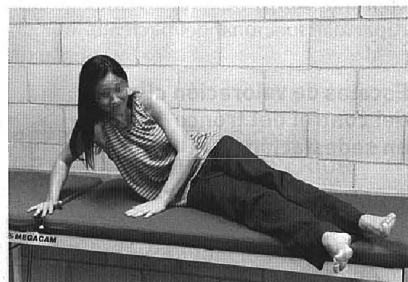


Figura 5-8. Transferencia del decúbito a la sedestación.

Cuando existe un buen control de la faja abdominal, es posible superar posibles dificultades derivadas de una parálisis parcial o total de las extremidades inferiores e incluso de una espasticidad grave en este nivel. En cambio, si el equilibrio o la fuerza de la musculatura del tronco se encuentran comprometidos, el afectado tendrá serias dificultades para realizar esta maniobra.

Una vez en sedestación, una de las actividades de la vida diaria más importantes que se debe evaluar y que implica la movilización del tronco y las extremidades superiores es el vestido. Tanto el vestido del tren superior (tronco y extremidades superiores) como del inferior (extremidades inferiores y calzado) requieren la actividad de ambas extremidades superiores mientras el tronco y las extremidades inferiores se movilizan, por lo que un pobre equilibrio en sedestación impide realizar las maniobras necesarias de forma segura o requiere del apoyo de las extremidades superiores.

Además, el vestido de las extremidades inferiores y el calzado precisan de inclinaciones anteriores y laterales de mucha amplitud para llegar hasta los pies, o para colocar una pierna sobre la otra, por lo que los límites de estabilidad exigidos para una correcta actividad son bastante amplios. Teniendo en cuenta la mínima movilidad exigible para una actividad funcional suficiente, se han desarrollado escalas de valoración del control del tronco en sedestación que otorgan un valor numérico a la capacidad funcional del paciente.

Escalas de valoración clínica del control del tronco en sedestación

Trunk Control Test

El *Trunk Control Test* (TCT) se trata de una prueba rápida y sencilla ideada para evaluar el alcance del déficit motor tras un accidente cerebrovascular, y que más tarde

demonstró ser un predictivo sensible y eficaz de la recuperación funcional tras un ictus. El TCT, además de evaluar la capacidad de mantener la posición sedente, valora la capacidad para girar desde el decúbito supino hacia el decúbito lateral del lado sano y del lado afectado, así como la habilidad para transferirse del decúbito a la sedestación.

Subescala del equilibrio en sedestación

La Escala de Evaluación Motora (*Motor Assessment Scale*) de Carr y Shepherd evalúa la movilidad funcional mediante diferentes subescalas específicas, y una de ellas es la subescala del equilibrio en sedestación (*Balance in Sitting*). En ella, se pide al paciente que realice seis pruebas, de dificultad creciente, y se puntúa la de mayor dificultad que el paciente es capaz de realizar correctamente.

Así, la puntuación 1 corresponde a la capacidad del paciente para mantenerse en sedestación con apoyo de la espalda o de las extremidades superiores; en la 2 el paciente mantiene la postura sin apoyo de los brazos ni la espalda, y con las piernas y los pies juntos y apoyados en el suelo. A partir de la 3 se pide que el paciente sea capaz de realizar una extensión de la columna vertebral, y que mantenga el peso bien distribuido entre ambas extremidades inferiores. En la 4 el paciente debe ser capaz de realizar una rotación de la columna hacia ambos lados; en la 5 ha de inclinarse anteriormente hasta tocar el suelo, y lateralmente en la 6, incorporándose a continuación y volviendo a la posición inicial sin apoyarse en los brazos (Fig. 5-9).

Trunk Impairment Scale

La *Trunk Impairment Scale* (TIS) es una escala específica de evaluación del control del tronco en la que se incluye una subescala del equilibrio en sedestación estático,

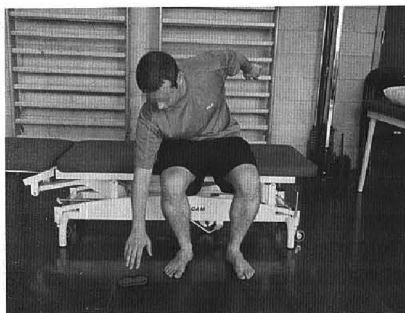


Figura 5-9. Inclínación lateral del tronco hasta tocar el suelo sin apoyo de la otra mano.

en la que se pide al paciente que mantenga la posición de sedestación sin apoyo, y a continuación cruzando la pierna más débil sobre la más fuerte y viceversa.

La subescala del equilibrio en sedestación dinámico incluye otras pruebas como tocar con ambos codos el asiento o levantar las hemipelvis. Se valora si el paciente es capaz de realizar la tarea, si no puede completarla pero el movimiento es apropiado o si el movimiento es una compensación.

Finalmente, la TIS incluye una subescala de coordinación en la que se pide al paciente que realice una rotación de la cintura escapular y pélvica para evaluar ambos hemicuerpos y su efectividad y rapidez al realizar este tipo de movimientos.

Aparataje de evaluación (robots)

Una de las características básicas de los robots, además de su utilidad en el tratamiento, es que se pueden utilizar como herramienta de medida para cuantificar el movimiento de las extremidades. Existen esencialmente dos tipos de tecnología robótica para estudiar la función de la extremidad superior: los exoesqueletos y los robots de punto final.

Los exoesqueletos son aquellos en los que las articulaciones del robot están alineadas con las articulaciones de la extremidad

superior del sujeto. Proporcionan una amplia información sobre el movimiento realizado por cada uno de los segmentos que conforman la extremidad, incluida la mano. Estos sistemas se han diseñado para soportar parte o todo el peso de la extremidad, de forma que se pueda evaluar la musculatura parética incapaz de vencer la fuerza de la gravedad o aquella con gran fatigabilidad.

Los robots de punto final (*end point robots*) son sujetados por la mano del sujeto, y permiten recoger el trazo en el espacio de la mano en movimiento. Proporcionan menos información sobre el posicionamiento de las articulaciones del brazo a lo largo del movimiento, pero son más económicos y sencillos en su manejo comparados con los exoesqueletos. Este tipo de robots se utilizan para cuantificar las características del sistema motor que habitualmente se examinan durante la exploración neurológica, es decir, la fuerza, los reflejos, el tono muscular, el rango de movimiento y la coordinación. La capacidad de éstos para captar pequeñas perturbaciones del acto motor los hacen el instrumento ideal para medir comportamientos o respuestas motoras que difícilmente obtendrían más que una descripción cualitativa.

Existen diferentes robots en el mercado sobre los que se han publicado resultados satisfactorios en la evaluación y en el tratamiento rehabilitador de la extremidad superior, aunque aún están lejos de convertirse en una terapia ampliamente extendida debido al elevado precio de este tipo de aparataje.

REEDUCACIÓN FUNCIONAL DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR Y EL TRONCO

Fisioterapia convencional

La fisioterapia convencional incluye el tratamiento de las alteraciones motrices,

sensitivas y de la coordinación mediante métodos de terapia manual y de facilitación neuromuscular clásicas. En este sentido, es preciso diferenciar entre la fisioterapia convencional y aquellas técnicas que han aparecido en la última década, como la terapia por restricción del movimiento o la terapia del espejo, y las que utilizan nuevas tecnologías (*biofeedback*, robots, realidad virtual).

Así, tal y como se expuso en el Capítulo 3 sobre el tratamiento de las alteraciones del tono muscular que afectan a la extremidad superior, la disminución de la hipertonía es un requisito previo a cualquier trabajo sobre la movilidad activa voluntaria que se plantee. Las posiciones inhibitorias del tono, las movilizaciones pasivas, los estiramientos suaves y sostenidos, la aplicación de frío en la musculatura espástica, la estimulación manual de la musculatura antagonista y el posicionamiento mediante férulas de descanso deben tenerse en cuenta para evitar la tendencia a la retracción de la musculatura flexora de la mano y del antebrazo que, de instaurarse, imposibilitaría la capacidad prensil de la extremidad superior.

Una vez el tono está controlado, el estímulo de la movilidad activa voluntaria pasa a ser el protagonista, ya que es a través de la experiencia repetida como se consigue adquirir una cierta habilidad que, como mínimo, deberá permitir la autonomía básica del afectado. Los objetivos de este tipo de trabajo son estimular el movimiento voluntario normal y el control o la estabilización global de la extremidad superior. Adquirir suficiente calidad de movimiento y no descuidar la actividad motora de la mano durante la actividad gestual de precisión son objetivos prioritarios para que el desuso aprendido (concepto de *learned non-use*) no incremente aún más la discapacidad de ésta a lo largo del tiempo.

Los criterios para poder llevar a cabo este tipo de ejercicios se basan, fundamen-

talmente, en buscar la calidad de movimiento a corto plazo para conseguir la independencia funcional a largo plazo, más que en realizar un trabajo específico de potenciación muscular, como estaría indicado en el caso del paciente neurológico periférico.

Inicialmente, es muy importante mantener libre el rango articular de las articulaciones escapular y escapulohumeral. La espasticidad de los músculos trapecio, romboides y dorsal ancho puede favorecer una fijación de la escápula en aducción y descenso, y sin una escápula móvil es imposible una correcta movilización del resto de la extremidad superior. Por ello, la movilidad de la escápula y el control de la espasticidad de la musculatura proximal de la extremidad superior es un requisito previo al trabajo del resto de la extremidad.

Los ejercicios deben seguir una progresión; así, debe comenzarse por aquellos que buscan la estabilización de la extremidad contragravedad, el control de la espasticidad y de las sincinesias, para seguir con ejercicios en los que se realiza una facilitación específica de ciertos grupos musculares y que derivan en movimientos más analíticos y con implicación de un mayor número de articulaciones.

Así, los ejercicios más básicos se basan en el **posicionamiento** y el **mantenimiento** contragravedad de la extremidad superior en diferentes planos del espacio, de forma que el reclutamiento muscular inicial se solicita a nivel proximal, a la vez que el paciente trata de evitar reacciones sincinéticas de articulaciones intermedias como el codo, la muñeca y la mano. Este tipo de ejercicios puede realizarse tanto en decúbito como más adelante en sedestación, incluyendo entonces el componente de control del tronco (Fig. 5-10).

Cuando el paciente consigue cierta estabilización de la extremidad contra gravedad se pueden iniciar los ejercicios que

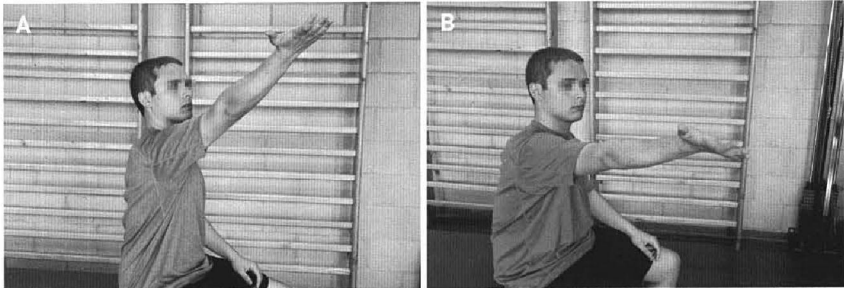


Figura 5-10. Ejercicio de posicionamiento-mantenimiento. El fisioterapeuta coloca la extremidad en una determinada posición contragravedad (A) y el paciente debe, primero, mantener la extremidad y tras esto descender poco a poco estabilizándola paulatinamente a lo largo del recorrido (B).

implican un trabajo más específico de la musculatura extensora del codo y la muñeca, y que son efectivos para «romper» las sinergias patológicas producidas por la espasticidad. Los ejercicios de tipo tracción-impulso tienen como objetivo estimular la extensión activa del codo y la muñeca. Así, con el codo y la muñeca en extensión se levanta el brazo hacia la horizontal y el fisioterapeuta realiza una rápida tracción del brazo en dirección centrífuga desde la mano pléjica, seguida de un impulso contra el brazo del enfermo en dirección centrípeta. Los estímulos de coaptación articular estimulan la extensión móvil del codo e inhiben la espasticidad flexora. Esta combinación de inhibición y

estimulación se puede realizar en diferentes planos del espacio, inicialmente en decúbito y más tarde en sedestación, de esta forma se incluye el control del tronco en el ejercicio (Fig. 5-11).

Una vez en sedestación, se pueden realizar ejercicios del tipo compresión, aproximación y apoyo del peso, en los que el paciente se apoya sobre la palma de la mano manteniendo el codo y la muñeca en extensión, y la mano bien abierta. El peso sobre una extremidad bien alineada estimula los receptores articulares y la sensibilidad propioceptiva, mejorando de este modo la estabilización de la extremidad como requisito previo para facilitar el movimiento funcional (Fig. 5-12).



Figura 5-11. Ejercicio de tracción impulso. La coaptación en la muñeca y codo estimula la actividad de extensores de muñeca y codo, y abductores escapulares.



Figura 5-12. Apoyo de carga sobre la extremidad afectada manteniendo el codo en extensión.

Si la evolución del paciente lo permite, el siguiente paso es la **obtención de movimientos independientes** de flexoextensión del codo, flexoextensión combinada con pronosupinación, y flexoextensión y pronosupinación combinadas con diferentes posiciones de la articulación escapulohumeral, y finalmente con gestos de apertura y cierre de la mano. El objetivo final es obtener movimientos independientes, secuenciados y coordinados de todas las articulaciones implicadas en el gesto de agarre, para más tarde añadir de forma progresiva velocidad al movimiento hasta poder realizar el gesto de lanzamiento. Así, con la disociación de patrones globales se consiguen movimientos selectivos, y vuelven a ser posibles los movimientos en patrones funcionales nuevos y huyendo de las estereotipias que aparecen como resultado de la hipertonía (Fig. 5-13).

Finalmente, el estímulo de la función palmar mediante la realización de diferentes tipos de pinzas a partir de ejercicios funcionales puede mejorar la destreza en la realización de actividades bimanuales.

La función manual se ejecuta mediante diferentes tipos de «pinzas» o movimientos prensiles (Fig. 5-14): pinza a manos llenas o prensión palmar (A), pinza pulgar-índice lateroproximal (B), pinza pulgar-índice latero-distal (C), pinza interdigital (D) y pinza lumbrical (E), son las más habituales.

Para agarrar un objeto de forma efectiva son necesarios dos componentes básicos: el primero es la planificación motora, que incluye tanto la coordinación oculomaneal como el equilibrio o la estabilización del resto del cuerpo (estabilización de una parte del cuerpo mientras la otra ejecuta el movimiento); el segundo componente es la ejecución motora propiamente dicha, en la que se deben combinar los movimientos de la extremidad superior, para acercarla y dirigirla en la dirección adecuada, y la acción específica para la pinza manual de precisión.

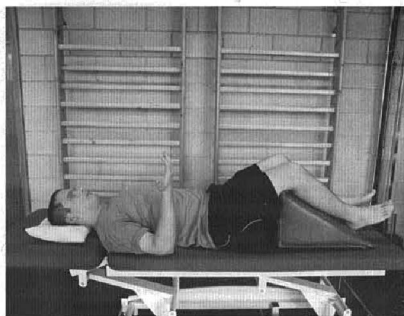


Figura 5-13. Pronosupinación de antebrazo manteniendo la flexión de codo a 90° y extensión de muñeca y dedos.

Durante el tratamiento de la función manual es imprescindible la estimulación sensitiva, ya que la mano es también el órgano de la exploración táctil. La estimulación sensitiva se puede realizar mediante el cepillado de los dedos, la estimulación con hielo, vibraciones, etc. También se suelen incluir ejercicios que suponen la manipulación de objetos de diferentes texturas, medidas y pesos. Sin duda, el método que trabaja más en profundidad la función manual a través del estímulo sensoriomotor es el método terapéutico cognoscitivo de Perfetti, ya descrito en los Capítulos 1 y 3 de esta obra.

Importancia del terapeuta ocupacional en la rehabilitación de la mano

La rehabilitación de la mano es una de las principales áreas de trabajo de la terapia ocupacional. Según la Sociedad Profesional Española de Terapeutas Ocupacionales, la terapia ocupacional utiliza la **actividad con propósito** y el entorno para ayudar a la persona a adquirir el conocimiento, las destrezas y las actitudes necesarias para desarrollar las actividades cotidianas requeridas y conseguir el máximo de autonomía e integración.

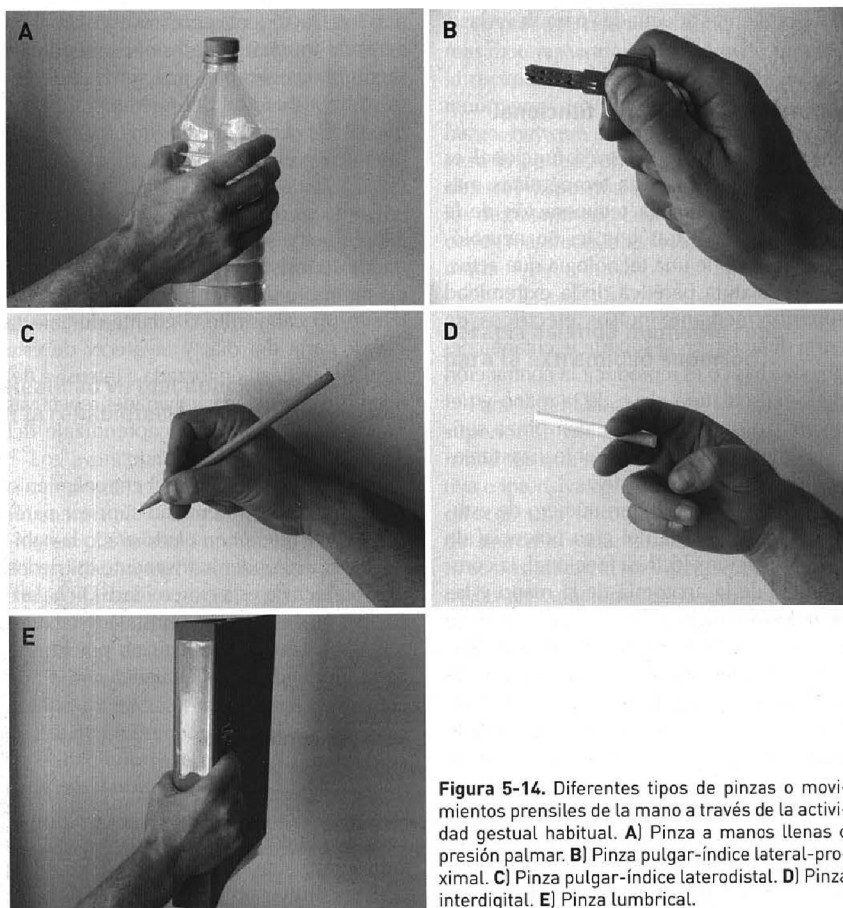


Figura 5-14. Diferentes tipos de pinzas o movimientos prensiles de la mano a través de la actividad gestual habitual. **A)** Pinza a manos llenas o presión palmar. **B)** Pinza pulgar-índice lateral-proximal. **C)** Pinza pulgar-índice laterodistal. **D)** Pinza interdigital. **E)** Pinza lumbrical.

Es precisamente la actividad con propósito el punto clave e imprescindible de la reeducación de la mano en neurología. Desde la terapia ocupacional, las actividades van dirigidas a un objetivo y tienen un significado útil para el paciente, concretando la participación de éste en tareas vitales básicas. Por otro lado, la terapia ocupacional tiene una especial relevancia en materia de ayudas técnicas y adaptaciones, así como en la evaluación e implementación de prótesis y ortesis.

En el área de la rehabilitación de la mano, el terapeuta ocupacional es un componente del equipo multidisciplinar imprescindible tanto para el entrenamiento y el trabajo de las diferentes pinzas mediante ejercicios de motricidad fina, como para la valoración e implementación de férulas de descanso o posicionamiento de las extremidades superiores, para el entrenamiento de las actividades básicas de la vida diaria como la alimentación, el vestido, la higiene, etc., y de las adaptaciones

o herramientas adecuadas para llevarlas a cabo.

Estimulación eléctrica funcional

La estimulación eléctrica funcional es una de las alternativas terapéuticas más prometedoras para la recuperación de la función manual tras una lesión neurológica. Se trata de una tecnología que activa la musculatura parética de la extremidad superior mediante pulsos eléctricos de corta duración en la superficie cutánea. Su objetivo básico es reproducir la contracción de la musculatura clave de la mano y del antebrazo para conseguir una pinza suficientemente hábil para poder realizar tareas manuales de forma efectiva.

Aunque existe un gran número de estudios que demuestran el gran potencial de la estimulación eléctrica funcional, la complejidad de la anatomía de la mano y las actuales limitaciones en la tecnología de estimulación eléctrica funcional con electrodos de superficie todavía no han conseguido obtener movimientos finos. En la última década se han realizado estudios sobre la recuperación de la funcionalidad de la mano en personas en fase de recuperación positiva tras un ictus, así como en lesiones medulares altas incompletas. Los resultados muestran que la estimulación eléctrica funcional es efectiva y que mejora incluso los resultados obtenidos mediante terapia convencional. En las parálisis residuales de ictus en fase crónica se utiliza como técnica compensatoria o neuroprótesis que, además de prevenir la atrofia por desuso, ayuda a controlar la espasticidad y facilita el reclutamiento de unidades motoras tanto en la cadena flexora como en la extensora.

Terapia por restricción inducida del movimiento

Un elevado porcentaje de pacientes que experimentan una lesión del sistema

nervioso (accidente cerebrovascular, daño cerebral traumático y lesiones medulares incompletas) acaban por sufrir un deterioro de la función del miembro superior que conlleva importantes limitaciones funcionales y el deterioro de su calidad de vida.

Como se describió en el capítulo 1, la terapia por restricción inducida del movimiento consiste en impedir la utilización del miembro superior menos afectado mediante un cabestrillo o guante durante la mayor parte del día, y favorecer de este modo, la utilización forzada e intensiva del miembro parético en actividades repetitivas funcionales, evitando el aprendizaje del desuso del miembro afectado.

Se ha demostrado que el entrenamiento repetitivo de la extremidad superior parética parece retener en cierto grado la habilidad para extender activamente los dedos y la muñeca de esta extremidad. Dicha eficacia terapéutica se ha constatado en diferentes procesos neurológicos, por lo que debe ser tenida muy en cuenta.

Terapia con espejo

La terapia con espejo (*mirror therapy*) es una técnica no invasiva inicialmente concebida para el tratamiento de trastornos neurológicos crónicos considerados intratables e irreversibles, como el dolor del miembro fantasma y la hemiparesia tras un accidente cerebrovascular.

Como se explicó en el capítulo 1, la técnica consiste en la colocación de un espejo en la línea media del cuerpo que ofrece la imagen reflejada del miembro superior sano, que se superpone a la del miembro afectado. La ejecución de movimientos funcionales con la extremidad superior sana, por ejemplo la pronosupinación del antebrazo o las pinzas manuales entre otros movimientos, crea un *feedback* visual en el paciente como si estuviese ejecutando los movimientos con la extremidad

afectada. Esta retroalimentación visual que proporciona el espejo se utiliza en neurorehabilitación para incrementar el control motor y restablecer la funcionalidad de la extremidad superior afectada. Los movimientos realizados con la extremidad superior sana activan áreas cerebrales específicas en la región afectada por la lesión que, lejos de resultar daños irreversibles, algunos pueden derivar en cambios funcionales a corto plazo y ser potencialmente reversibles.

Realidad virtual aplicada a la rehabilitación de la mano

Los avances tecnológicos han llegado al campo de la neurorehabilitación, como se comprobará en capítulos sucesivos. Hoy en día se están aplicando programas de realidad virtual para mejorar la habilidad de tareas motrices y actividades de la vida diaria. La realidad virtual es una simulación de un entorno real generada por ordenador en la que se permite al usuario interactuar con ciertos elementos dentro de un escenario simulado. Aunque en el capítulo 6 se explica la aplicación de la realidad virtual en la rehabilitación de la marcha patológica, en este capítulo se describirán algunos de los objetivos terapéuticos que persiguen los sistemas de realidad virtual aplicados a la rehabilitación de la función de la extremidad superior y de la mano.

Los dispositivos de realidad virtual permiten incrementar la fuerza de la mano y de los dedos, mejorar el control motor proximal y la coordinación del miembro superior, así como aumentar la capacidad de movimiento de los dedos y la destreza manual para realizar las tareas funcionales de la vida diaria. Los ejercicios se realizan en un entorno virtual simulado y están planteados en forma de videojuego con la ayuda de *joysticks*, manoplas y guantes cibernéticos.

La práctica repetitiva e intensiva de tareas motoras virtuales contribuye a mejorar la recuperación funcional, ya que induce fenómenos de neuroplasticidad. Sin embargo, hay que apuntar que todavía es necesario perfeccionar y mejorar el diseño de estos dispositivos y establecer protocolos de tratamiento coste-efectivos para hacerlos más accesibles en la práctica clínica diaria.

Terapia asistida mediante robots para la extremidad superior

Para la rehabilitación de la extremidad superior se utilizan algunos dispositivos robóticos que permiten la práctica repetitiva e intensiva de los ejercicios, y además ofrecen una retroalimentación sensorial del ejercicio realizado. Los modelos robóticos posibilitan la movilización específica de las articulaciones de la extremidad superior en diferentes ejes de movimiento y de formas distintas: pasiva, activa, asistida, bimanual y también unimanual con restricción del movimiento del lado sano (hemiplejías) (Fig. 5-15).

Determinados robots constan de un exoesqueleto que se acopla al miembro superior

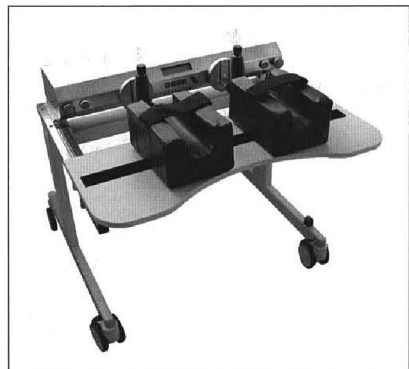


Figura 5-15. Robot Bi Manu Track® que permite el entrenamiento de la pronosupinación del antebrazo y la flexoextensión de muñeca.

paralizado y funcionan mediante unos sensores electromiográficos en contacto con la superficie cutánea que detectan la actividad eléctrica muscular. Esta información es transmitida y procesada por un sistema de *software* que, en caso necesario, activa un motor que asiste el movimiento de flexo-extensión del codo del paciente.

Numerosos estudios han constatado que el entrenamiento robótico activo computarizado mejora el control de la extremidad superior afectada tras la lesión neurológica. Esto probablemente se deba en parte a la repetición intensiva de los ejercicios.

Ayudas técnicas a la funcionalidad

Ayudas técnicas

Las deficiencias neurológicas pueden producir discapacidad motora y restringir en menor o mayor medida la funcionalidad de los pacientes para las distintas actividades de la vida diaria. Uno de los principales objetivos del tratamiento rehabilitador es recuperar la funcionalidad para que la persona pueda desenvolverse y participar de su entorno en la medida de lo posible. Frecuentemente, la pérdida de la función tiene asociadas otras complicaciones, la mayoría

derivadas de la inmovilidad como trastornos cutáneos, posturas anómalas, contracturas o dolor. La industria ortopédica ha desarrollado todo tipo de dispositivos para paliar las deficiencias que generan las lesiones neurológicas y dar apoyo a la discapacidad. La naturaleza de las ayudas técnicas es muy amplia y variada por la cantidad de actividades que realiza el hombre en los ámbitos personal, doméstico, profesional o de relación. Existen ayudas técnicas específicas para la movilidad, la manipulación, la percepción, la comunicación, el cuidado personal y para adaptar el medio doméstico, urbano y laboral (Tabla 5-1).

Sistemas de sedestación: la silla de ruedas

Las sillas de ruedas son una ayuda técnica vital para muchos pacientes neurológicos con movilidad reducida (parálisis cerebral, lesión medular, esclerosis múltiple). Las personas en silla de ruedas la utilizan durante la mayor parte del día, para salir a pasear, alimentarse, trabajar o estudiar, motivo por el cual la silla de ruedas debe garantizar un correcto sistema de sedestación.

La sedestación en silla de ruedas debe cumplir objetivos posturales, funcionales y

TABLA 5-1. Ejemplo de ayudas técnicas según el tipo de función

Movilidad	Bastones, muletas, andadores, bitutores, ortesis de rodilla-tobillo-pie (KAFO), sillas de ruedas, exoesqueleto, etcétera
Manipulación	Elementos pasivos para reducir la espasticidad, el temblor y la ataxia (férulas estabilizadoras de muñecas, etcétera)
Percepción	Lentes correctivas, audífonos, lupas aumentativas, etcétera
Comunicación	Sistemas alternativos o aumentativos: tableros pictográficos, ordenador como medio físico para la comunicación, amplificadores de voz, etcétera
Cuidado personal	Cucharas curvadas, vasos con asas, elevadores del inodoro, relojes sonoros, cojines antiescaras, etcétera
Adaptación del medio	Supresión de barreras arquitectónicas, suelos antideslizantes, vivienda domótica, teleasistencia, etcétera

psicosociales. A nivel **postural**, la silla debe prevenir deformidades, procurar una distribución uniforme de las presiones, reducir la influencia de los reflejos primitivos y la disregulación del tono muscular. Para conseguir estos objetivos posturales la sedestación en el plano frontal debe asegurar la alineación postural del tronco, la columna debe mantenerse recta, debe haber una distribución del peso en ambos muslos por igual y se debe evitar la oblicuidad pélvica. En el plano sagital se debe asegurar la flexión de las caderas, las rodillas y los tobillos a 90° para evitar el incremento del tono aductor y la tendencia al tono extensor de las piernas. Asimismo, hay que evitar la retroversión pélvica o el apoyo sacro durante la sedestación, porque genera cifosis lumbar e incremento del tono extensor del tronco. Para prevenir las úlceras por presión y asegurar una distribución uniforme de las presiones se recomienda el uso de cojines bajo las tuberidades isquiáticas. En el mercado existen distintos tipos de cojines (de gel, aire o espuma) para mantener la integridad de las partes blandas. Actualmente, no hay datos suficientes que avalen la prevalencia de un tipo de cojín sobre otros, por ello la elección se ha de realizar teniendo en cuenta datos como el peso corporal, el tipo de silla, la movilidad del paciente, la integridad cutánea y la nutrición. Lo que para un paciente puede ser adecuado, no lo es en absoluto para otro.

A nivel **funcional**, la silla de ruedas debe facilitar la movilidad y adaptarse a las capacidades motoras residuales del paciente (sillas de autopropulsión manual, sillas eléctricas); además, la silla debe permitir mantener la función respiratoria (si es necesario se colocan reposacabezas para asegurar el control cefálico), también debe permitir alimentarse o realizar el cuidado personal (se pueden acoplar mesas a la silla de ruedas para facilitar la manipulación de objetos).

A nivel **psicosocial**, la silla de ruedas debe permitir mejorar la imagen personal,

el acceso a actividades recreativas y vocacionales y el acceso a la educación (se pueden acoplar ordenadores y teclados para desarrollar actividades cognitivas), al tiempo que debe asegurar la seguridad y el confort.

La prescripción de la silla de ruedas debe ser individualizada y nunca definitiva, para asegurar que ésta se adapte a las necesidades de salud y de funcionalidad del paciente. La adaptación a la silla debe ser constantemente revisada por un especialista, sobre todo si el usuario es una persona en edad de crecimiento o sufre un trastorno variable en el tiempo, como es el caso de las patologías neurodegenerativas.

CONCLUSIONES

La mano es la herramienta mediante la cual el ser humano explora, se comunica y manipula el entorno, por lo que su lesión compromete gravemente la independencia funcional más básica del individuo. La lesión del sistema nervioso central puede afectar a la movilidad de la extremidad superior de diferente manera, ya sea a nivel de la fuerza, el tono, la sensibilidad o la coordinación, en función del área lesionada.

La riqueza sensoriomotora de la mano hace imprescindible otorgarle una relevancia especial en cuanto a su exploración y tratamiento de forma más extensa, incluyendo escalas de valoración, tests cronometrados y, si se tiene oportunidad, aparataje específico como robots o dispositivos de realidad virtual.

La rehabilitación de la extremidad superior tras una lesión neurológica es uno de los campos que más investigación ha generado en los últimos años, y ha evidenciado cambios en la microestructura del sistema nervioso central que, gracias a las técnicas de neuroimagen, dan fe de la capacidad plástica del sistema nervioso en relación con la capacidad manipulativa de la mano.

PREGUNTAS DE AUTOEVALUACIÓN

Marque como verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

1. La destreza manual es una función innata del ser humano.
2. La oposición del pulgar resulta imprescindible para la realización de una pinza de precisión.
3. Tocar el piano se considera una actividad manual no prensil.
4. La micrografía es un signo característico de la lesión de los ganglios basales.
5. El agarre de tenodesis consiste en realizar la flexión palmar de la muñeca como método de asir.
6. El reflejo de *grasping* se activa por estimulación del dorso de la mano.
7. La discriminación entre dos puntos es una prueba de sensibilidad profunda.
8. La prueba de la espiral sirve para constatar la presencia de temblor de intención.
9. El *Nine Hole Peg Test* evalúa la destreza manual y la coordinación motora de las manos.
10. Para tomar un libro de una estantería habitualmente se utiliza la pinza interdigital.
11. Para asegurar la comodidad de los usuarios de silla de ruedas se recomienda reclinar posteriormente el respaldo.
12. El *Trunk Control Test* es una escala de valoración adecuada para los pacientes que han sufrido un ictus o cualquier enfermedad neurológica que provoque una asimetría sagital.
13. La terapia ocupacional utiliza la actividad con propósito para ayudar a adquirir el conocimiento, las destrezas y las actitudes necesarias para recuperar la movilidad de la extremidad superior.

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

14. La estimulación eléctrica funcional sólo está indicada en la fase aguda de recuperación del ictus.
15. La utilización de sistemas robóticos en la rehabilitación de la extremidad superior incluye tanto la evaluación como el entrenamiento de habilidades motrices.



BIBLIOGRAFÍA

- Bayón M, Martínez J. Plasticidad cerebral inducida por algunas terapias aplicadas en el paciente con ictus. *Rehabilitación* 2008; 42: 86-91.
- Carr JH, Shepherd RB, Nordholm L, Lynne D. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. *Phys Ther* 1985; 65: 175-80.
- Ceres-Ruiz R. La tecnología en la discapacidad y la dependencia de las personas mayores. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2006; 41: 1-6.
- Collin C, Wade D. Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1990; 53: 576-9.
- Delprat J, Enhler S, Romain M, Xenard J. Bilan de la preñion. *Ecycl Méd Chir, Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation*, 26-008-D-20, 2002, 16p.
- Elliott JM, Connolly KJ. A classification of manipulative hand movements. *Dev Med Child Neurol* 1984; 26: 283-96.
- García-Peña M, Sánchez-Cabeza A. Alteraciones perceptivas y prácticas en pacientes con traumatismo craneoencefálico: relevancia en las actividades de la vida diaria. *Rev Neurol* 2004; 38: 775-84.
- García-Ruiz PJ, Sánchez-Bernardos V, Cabo-López I. Utilidad de los tests motores cronometrados en la evaluación de la enfermedad de Parkinson. *Rev Neurol* 2009; 48: 617-9.
- Harvey L. Tratamiento de la lesión medular: Guía para fisioterapeutas. Barcelona: Elsevier España; 2010.
- Hesse S, Werner C, Pohl M, Rueckriem S, Mehrholz J, Lingnau ML. Computerized arm training improves the motor control of severely affected arm after stroke. *Stroke* 2005; 36: 1960-6.
- Johansson RS, Cole KJ. Sensory-motor coordination during grasping and manipulative actions. *Curr Opin Neurobiol* 1992; 2: 815-23.
- Krebs HI, Hogan N, Aisen ML, Volpe BT. Robot-aided neurorehabilitation. *IEEE Trans Rehabil Eng* 1998; 6: 75-87.
- Lyle RC. A performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research. *Int J Rehabil Res* 1981; 4: 483-92.
- Mehrholz J, Platz T, Kugler J, Pohl M. Electro-mechanical and robot-assisted arm training for improving arm function and activities of daily living after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2008 Oct 8; (4)(4): CD006876.
- Napier JR. The prehensile movements of the human hand. *J Bone Joint Surg* 1956; 38B: 902-13.
- Raghavan P, Santello M, Gordon AM, Krakauer JW. Compensatory Motor control after stroke: an alternative joint strategy for object-dependent shaping of hand posture. *J Neurophysiol* 2010; 103: 3034-43.
- Ramachandran VS, Altschuler EL. The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. *Brain* 2009; 132: 1693-710.
- Redondo MA, Martínez MJ, Pérez MC. Las sillas de ruedas en la parálisis cerebral. Criterios de selección. Asesoramiento a la familia. *Rehabilitación* 1999; 33: 408-13.
- Riener R, Nef T, Colombo G. Robot-aided neurorehabilitation of the upper extremities. *Med Biol Eng Comput* 2005; 43: 2-10.
- Rogow SM. El desarrollo de la función manual en niños pequeños disminuidos visuales. Córdoba (Argentina): ICEVH; 1991; 75.
- Schlerf JE, Verstynen TD, Ivry RB, Spencer RMC. Evidence of a novel somatopic map in the human neocerebellum during complex actions. *J Neurophysiol* 2010; 103: 3330-6.
- Thrasher TA, Zivanovic V, McIlroy W, Popovic MR. Rehabilitation of reaching and grasping function in severe hemiplegic patients using functional electrical stimulation therapy. *Neurorehabil Neural Repair* 2008; 22: 706-14.

Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J, Preger R, Kiekens C, De Weerd W. The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clin Rehabil* 2004; 18: 326-34.

Wolf SL, Catlin PA, Ellis M, Archer AL, Morgan B, Piacentino A. Assessing Wolf motor function test as outcome measure for research in patients after stroke. *Stroke* 2001; 32: 1635-9.

Déficits motores: criterios de actuación en la reeducación funcional de las extremidades inferiores. Marcha normal y alterada: procedimientos para la reeducación funcional

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Repasar los componentes asociados a la marcha normal para entender posteriormente sus alteraciones.
- Reconocer la semiología de los diferentes patrones que caracterizan los trastornos de la marcha y del equilibrio.
- Conocer los principales procedimientos de fisioterapia para la reeducación de la marcha en las alteraciones neurológicas.

INTRODUCCIÓN

Los trastornos de la marcha son uno de los principales objetivos de tratamiento del enfermo neurológico debido a su frecuencia y a las implicaciones funcionales que comportan. Los pacientes con graves trastornos de la marcha ven muy limitada su autonomía e independencia funcional, siendo esto motivo de aislamiento social y por consiguiente de una importante merma en su calidad de vida.

Los problemas en la deambulación, además, generan complicaciones importantes como es la elevada morbilidad debido a caídas secundarias, que si ya es elevada en la población mayor de 65 años, aumenta aún más en aquellas personas que además padecen un problema neurológico. Las caídas no sólo tienen una repercusión socioeconómica considerable sobre el sistema sanitario, sino que también suponen un empeoramiento del estado basal del enfermo, ya que comprometen su potencial funcional y su autonomía.

La rehabilitación de la marcha es un punto esencial para la fisioterapia neurológica, y tiene como finalidad principal restablecer u optimizar la capacidad funcional de los pacientes para que sigan participando y disfrutando de su entorno con seguridad.

MARCHA NORMAL

La capacidad para deambular en bipedestación es una característica específica de la especie humana. Para la correcta activación de la marcha es necesaria la integración de múltiples sistemas: aferencias sensitivas (vista, oído, sentido espacial, orientación), áreas de integración motora cortical (corteza motora primaria, área promotora, área suplementaria), tronco del encéfalo, núcleos diencefálicos, ganglios basales, cerebelo, médula espinal, unidad motora y músculo. Gracias a todos ellos se consigue un adecuado control de la postura y del equilibrio durante el movimiento (equilibrio dinámico), y una correcta mo-

dulación del movimiento mediante la coordinación de las extremidades con el tronco. Cabe decir, por lo tanto, que la marcha humana es la expresión de la integración neuromuscular del ser humano en condiciones fisiológicas, y precisa la intervención de un gran conjunto de factores.

Al caminar, el centro de gravedad se sitúa fuera de la base de apoyo durante el 80% del tiempo, y aún así, se mantiene un **equilibrio dinámico**; este concepto incluye:

- El control proactivo del movimiento, que se manifiesta de dos formas: mediante la anticipación, que contrarresta las perturbaciones causadas por los mismos movimientos de la marcha, y mediante la experiencia, que permite predecir causas potenciales de desequilibrio.
- El control reactivo de la estabilidad, que viene dado por las aferencias sensoriales y sirve para reaccionar ante alteraciones inesperadas del equilibrio.
- La coordinación de los diferentes grupos musculares en acción.

La marcha es el medio de locomoción bípeda, y responde a un patrón básico fundamentado en cuatro puntos: el uso alternativo de los miembros inferiores y el desplazamiento contrario de los miembros superiores. Por lo tanto, el esquema básico de la marcha (tomando la pierna derecha como referencia) sería: brazo izquierdo-pierna derecha; brazo derecho-pierna izquierda.

Para que la marcha sea funcional debe cumplir unos factores de eficacia:

- **Desenvoltura y seguridad:** la desenvoltura es la base de la eficacia de la marcha. Significa caminar con seguridad, por terrenos variados, con carga adicional o no.
- **Facultad de adaptación:** habilidad para reaccionar rápidamente ante obstáculos, para hacer cambios de dirección y sen-

TABLA 6-1. Parámetros de marcha normal en el adulto

Velocidad de marcha confortable	5 km/h
Longitud del paso	35-41 cm
Longitud de gambada	70-82 cm
Tiempo de gambada (ciclo de marcha)	1,03 s
Anchura del paso	8 cm
Ángulo de contacto del pie	6,7°

tido y reequilibrarse al ser desequilibrado.

- **Velocidad y resistencia:** son factores importantes que establecen las características de la marcha normal. Los parámetros de la marcha normal, según Murria (1964), son los que se muestran en la tabla 6-1, aunque éstos pueden variar ostensiblemente entre varones y mujeres, adultos de mayor o menor edad, y según otros parámetros como la altura, el peso, etcétera.

El ciclo de la marcha es la secuencia de acciones que realiza una pierna desde la posición inicial hasta volver a retomar la misma posición. También se puede definir como la actividad de una extremidad inferior que tiene lugar entre dos contactos consecutivos del talón con el suelo, realizados con el mismo pie (Fig. 6-1).

Aunque existe una terminología muy variada según el autor, para describir el ciclo de la marcha desde un punto de vista didáctico se pueden diferenciar dos fases: una fase de apoyo (*stance phase*), que constituye el 60% del ciclo y ocurre cuando la pierna está en carga, es decir, en contacto con el suelo; y una fase de balanceo o dinámica (*swing phase*), que ocupa un 40% del ciclo y tiene lugar cuando la pierna se desplaza hacia delante superando a la otra para dar el siguiente paso (Fig. 6-2).

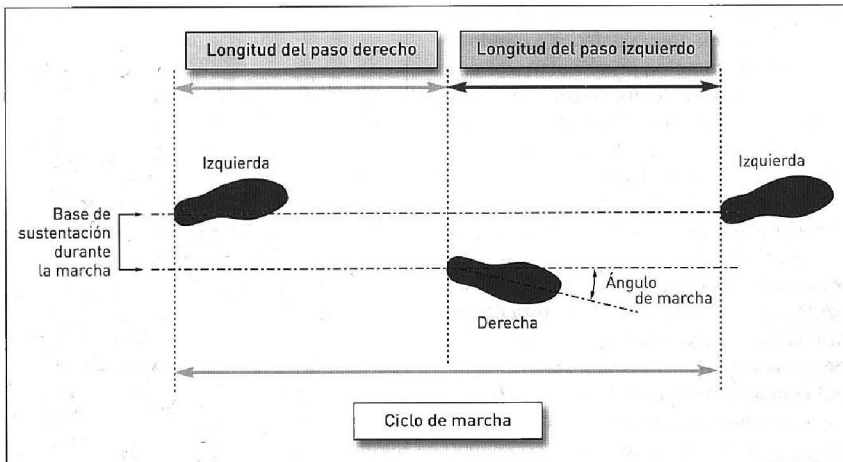


Figura 6-1. Ciclo de la marcha.

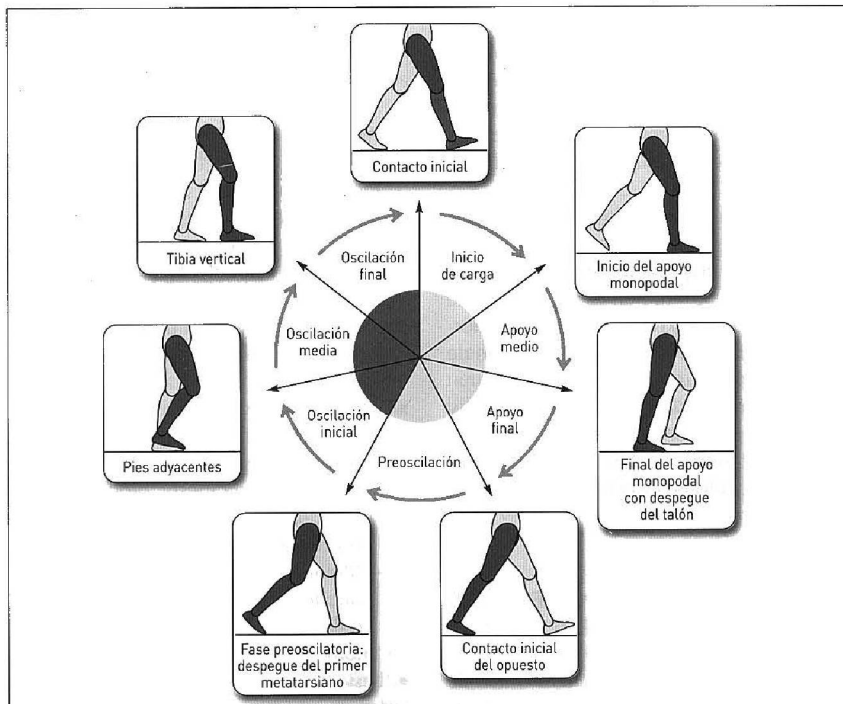


Figura 6-2. Fases del ciclo de la marcha normal.

En la fase de carga se distinguen tres fases: una fase de apoyo anterior, cuando el talón del pie toma un primer contacto con el suelo, una fase de apoyo unipodal, que implica la totalidad de la planta del pie (es en este momento cuando se inicia la fase de balanceo de la extremidad inferior contralateral), y una fase de apoyo posterior o despegue, en la que mientras la rodilla se encuentra bloqueada en extensión, el sóleo y los gemelos impulsan la extremidad levantando el talón del suelo. En esta última fase la musculatura abductora y el cuádriceps mantienen la extremidad inferior contralateral fija y evitan que bascule la pelvis. De esta manera, el peso es impulsado hacia delante y se consigue avanzar.

Al caminar, se produce un desplazamiento de izquierda-derecha del centro de gravedad debido al soporte unipodal alternativo.

Asimismo, tiene lugar un desplazamiento arriba-abajo del centro de gravedad debido al período oscilante alternativo. El resultado es que el centro de gravedad describe un doble movimiento sinusoidal, una curva (Fig. 6-3).

El aplastamiento de la curva que describe el centro de gravedad al caminar es indicativo de una alteración del patrón de marcha normal. También es un hecho que se da en el proceso de envejecimiento normal y en la mayoría de las alteraciones de la marcha de causa neurológica.

El balanceo alternante de los brazos y las piernas produce una disociación de las cinturas escapular y pélvica que contribuye a la correcta elongación del tronco.

DÉFICITS MOTORES EN LAS EXTREMIDADES INFERIORES SEGÚN LA LESIÓN NEUROLÓGICA

A continuación se ofrece un resumen de algunos de los principales déficits motores que afectan a las extremidades inferiores

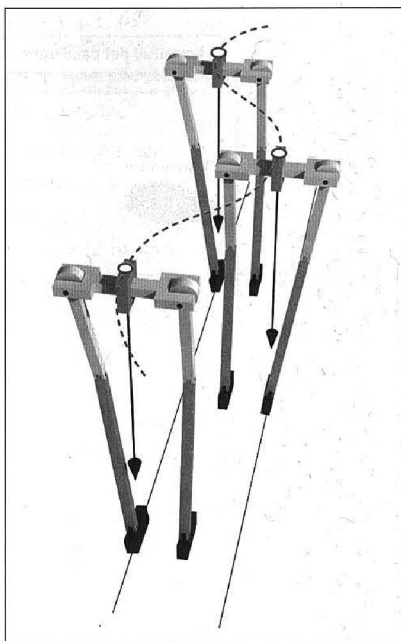


Figura 6-3. Desplazamiento del centro de gravedad durante la marcha normal.

clasificados según la ubicación de la lesión neurológica.

- Lesión de la vía corticoespinal (síndrome piramidal): produce hipertonía espástica, hiperreflexia, clono, signo de Babinski y sincinesias.
- Lesión en los ganglios basales:
 - Síndrome rigidoacínético (parkinsonismo): se caracteriza por rigidez, temblor, bradicinesia, bloqueos y festinación, y alteración de los reflejos posturales.
 - Movimientos anormales involuntarios: puede observarse temblor de actitud o de acción, corea, imperistencia motora, distonía y atetosis.
- Lesión del cerebelo (síndrome cerebeloso): incluye dismetría, disidiadococinésia, nistagmo, disartria, temblor inten-

cional, alteración del equilibrio y alteración del tono muscular.

- Lesión medular:
 - Haz corticoespinal: hiperreflexia, signo de Babinski y espasticidad. Se suele acompañar de clínica sensitiva y vegetativa. En general, las lesiones medulares suelen asociar, a nivel segmentario, alteraciones derivadas de la lesión de la motoneurona del asta anterior.
 - Córdón posterior (ataxia sensorial): alteraciones de la sensibilidad profunda, arreflexia y signo de Romberg.
- Lesión de la unidad motora (motoneurona del asta anterior, nervio periférico y unión neuromuscular): se describen hipotonía, hiporreflexia/arreflexia, atrofia muscular, fasciculaciones, miotonía y calambres. La lesión pura de la segunda motoneurona no se acompaña de trastornos sensitivos. Sin embargo, si la lesión se produce en el nervio periférico lo más frecuente es que asocie trastornos sensitivos y clínica dolorosa. En las lesiones de la unión neuromuscular, lo más característico es la debilidad y la fatiga, aunque se preservan los reflejos, la sensibilidad y sólo hay una muy leve atrofia muscular, si existe.
- Lesión del músculo: la manifestación predominante es la atrofia muscular, y en ocasiones hipertrofia o pseudohipertrofia, fibrosis y retracción muscular, asociada a contractura y mialgias. No suele haber afectación de los reflejos, y si la hay es en etapas muy avanzadas. Tampoco suele haber alteraciones sensitivas.

EVALUACIÓN ESPECÍFICA DE LAS ALTERACIONES DE LA MARCHA

Al explorar la marcha se deben tener en cuenta tanto los componentes espaciales como los temporales que, dependiendo del sistema funcional afectado, van a sufrir mo-

dificaciones con respecto a los parámetros de marcha normal.

Estos parámetros pueden valorarse de una forma objetiva y precisa mediante un aparataje sofisticado que incluye el análisis de la huella plantar, posturómetros o platos de fuerza, acelerómetros, electrogoniómetros y videoanálisis en tres dimensiones. No obstante, este tipo de tecnología no es habitual en la práctica clínica y queda relegada a laboratorios de marcha en los que se realizan pruebas específicas dentro de protocolos de investigación.

Sin embargo, existe la posibilidad de realizar un análisis funcional de la capacidad de marcha que permita objetivar los déficits de ésta y los cambios producidos por la terapia con una alta fiabilidad y validez sin necesidad de aparataje. Una observación sistemática de los diferentes parámetros que componen la marcha, así como la utilización de escalas clínicas específicas, permite realizar un acertado diagnóstico funcional y aplicar los criterios de corrección adecuados para conseguir una deambulación más eficaz y segura.

Observación: descripción de parámetros cualitativos del patrón de la marcha

La observación de la marcha del paciente revela datos sobre el tipo de lesión neurológica que padece y sobre las posibilidades de intervención para conseguir la recuperación funcional. En este sentido, se proponen a continuación diferentes aspectos que se han de valorar mediante la observación:

- Bipedestación estática con y sin apoyo visual (posición del tronco y cefálica, tendencia a la lateralización, respuesta postural ante un empujón).
- Velocidad y ritmo.
- Amplitud de la base de sustentación al caminar.

- Longitud y regularidad del paso (simetría de la zancada).
- Actitud de los miembros superiores (braceo).
- Inicio de la marcha (titubeo).
- Giros.
- Capacidad para superar obstáculos.
- Presencia de movimientos anormales o asimétricos.
- Aceleración brusca de la marcha (festinación).
- Detenciones ocasionales (congelación) y necesidad de apoyo (paredes).
- Esfuerzo para caminar y presencia de fatiga.
- Distancia que puede recorrer deambulando (metros).
- Superficie sobre la que es capaz de caminar (terreno llano, rampas).
- Ayudas a la marcha (otra persona, bastón, ortesis).
- Subir y bajar escaleras (con y sin ayuda).
- Posibilidad de realizar otras actividades durante la deambulación (hablar, mover la cabeza, transportar algún objeto).
- En casos de alteración sutil, se debe solicitar al paciente que realice maniobras más específicas (marcha sobre los talones, de puntillas, marcha en tándem, marcha lateral, marcha hacia atrás).

Evaluación cuantitativa de la marcha: uso de escalas y tests de valoración clínica

A continuación se describen las escalas que se utilizan para la evaluación cuantitativa de la marcha.

Timed up and go test

Se trata de una escala que valora el equilibrio dinámico y mide el tiempo (en segundos) que emplea el paciente en levantarse de una silla con apoyabrazos, caminar 3 metros, dar la vuelta y recorrer los 3 metros de nuevo hasta la silla y volver a sen-

tarse. En condiciones normales, el tiempo estipulado para realizar la prueba es de unos 10 segundos, pero a medida que aumentan las dificultades motoras, del equilibrio o cognitivas, el paciente incrementará, notablemente, el tiempo requerido para realizar la prueba. Un tiempo superior a 20 segundos se relaciona con dificultades motoras evidentes y un mayor riesgo de sufrir caídas accidentales.

Tinetti test

Consta de dos subescalas, una de equilibrio y otra de marcha. La subescala de equilibrio mide el equilibrio estático, mientras que la de marcha valora la calidad del patrón de marcha a partir de la longitud del paso, la elevación de la pierna, la simetría entre ambas piernas, la desviación del camino y la base de sustentación, como parámetros principales. La escala de Tinetti identifica a aquellos individuos que obtienen una puntuación inferior a 19 (sumando ambas subescalas) como de alto riesgo de sufrir caídas.

Ten meter walking test

Se trata de una escala que valora el tiempo mínimo, medido en segundos, en el que el sujeto es capaz de recorrer 10 metros sin ayuda de una tercera persona y utilizando una ayuda técnica si es necesario. Dado que hay diferentes factores que pueden incidir y variar en este parámetro, sólo se consideran cambios reales los que suponen, aproximadamente, un 20 % sobre la valoración inicial. Esta escala es muy sensible a las mejoras o empeoramientos en la capacidad de marcha, y también da una idea de su funcionalidad, sin embargo, tiene un efecto techo por debajo de los 10 segundos, a partir de los cuales es difícil detectar cambios. Para los sujetos más rápidos pero que padecen algún trastorno de la marcha se recomienda utilizar otras es-

calas que incluyan un componente de resistencia, como las que se exponen seguidamente.

Two/six minute walk test

Se trata de una escala cuantitativa en la que se mide la distancia máxima en metros que es capaz de recorrer un individuo en 2 o 6 minutos. Esta escala permite medir la resistencia a la fatiga, especialmente si se tiene en cuenta que la funcionalidad de muchas actividades de la vida diaria dependen de la capacidad para recorrer distancias, y específicamente la marcha por exteriores, que requiere la capacidad para cubrir distancias mayores. El registro de metros recorridos por minuto permite obtener fácilmente el parámetro de la velocidad de la marcha y analizar los cambios en la velocidad a medida que aumenta la distancia recorrida.

Evaluación de la marcha mediante diferentes sistemas tecnológicos

Podoscopios

La baropodometría permite cuantificar los cambios en la presión del peso sobre la superficie del pie durante la marcha y profundizar en la forma en que se desarrolla ésta y sobre los mecanismos de compensación resultantes de los déficits en cada caso. Los podoscopios están constituidos por una superficie transparente sobre la cual se apoyan los pies, de forma que la huella plantar se aprecia a través de la otra cara de la superficie o mediante un sistema de espejos iluminados.

Zapatos y plantillas instrumentados

Los zapatos llevan incorporado un sistema de medida de la carga que se encuentra entre el calzado y el suelo, y emplean transductores y células de carga

dentro o sobre la suela. Las plantillas son un mecanismo de valoración funcional del tobillo y del pie durante la marcha, y ofrecen una valoración de tipo cuantitativo y cinético.

Las presiones plantares reflejan el modo de apoyo plantígrado durante la marcha, que estará influenciado por las características estructurales y funcionales del pie, así como del resto de segmentos y estructuras de la extremidad inferior, la pelvis y el tronco. La postura, la dismetría de las extremidades y las posibles deformidades podológicas repercutirán en el tipo de marcha y esto se registrará en el patrón de presiones, tanto en las extremidades afectadas como en las no afectadas.

Biofeedback

Consiste en el empleo de sistemas eléctricos de detección, registro y monitorización de señales relacionadas con diferentes parámetros de la marcha, que permiten observar procesos fisiológicos, tanto internos como externos, y ponerlos a disposición del sujeto y del equipo clínico. El *biofeedback* es un medio empleado tanto para la evaluación como para la consecución o facilitación del control de la función biológica a partir de un proceso de aprendizaje. Cuando la información de la señal recibida corresponde a un ensayo correcto, la propia señal actúa como estímulo reforzador, realizándose un aprendizaje de la función mediante condicionamiento operante.

De los diferentes tipos de *biofeedback* que existen actualmente, goniométrico, barométrico, indirecto y electromiográfico, el más utilizado para la evaluación y el tratamiento de los trastornos de la marcha en las enfermedades neurológicas es este último. El *biofeedback* electromiográfico está compuesto de unos electrodos de superficie que transmiten información de las contracciones musculares, identifican el músculo implicado en cada momento de la marcha

y la correcta secuenciación de las cadenas cinéticas y de los músculos implicados en las diferentes fases de la marcha.

Electromiografía de superficie

Ofrece la posibilidad de medir los tiempos de activación y coordinación intermuscular, factores que suelen estar alterados en las alteraciones neurológicas. La fatigabilidad muscular es otro elemento presente en algunas entidades como la enfermedad de Parkinson y la esclerosis múltiple, ya que provoca un empeoramiento progresivo del patrón de marcha que limita el perímetro de ésta.

La exploración muscular a partir de una acción prolongada permite objetivar una serie de cambios electrofisiológicos ligados a la aparición de la fatiga, que se traducen en modificaciones observables de los trazados electromiográficos. Esta técnica permite determinar la existencia de este proceso de fatiga, analizar su evolución en el tiempo y su comportamiento en diferentes situaciones.

Otro aspecto que puede evaluar la electromiografía de superficie es el fenómeno de coactivación muscular, es decir, la activación simultánea de músculos agonistas y antagonistas que interfiere la calidad y la fluidez del movimiento. La coactivación

suele observarse en aquellas enfermedades neurológicas que cursan con rigidez muscular.

Videoanálisis en tres dimensiones

Consiste en colocar una serie de marcadores en unos puntos estratégicos de las extremidades y del tronco, y que son capturados por un sistema de cámaras infrarrojas que analizan la marcha del paciente. Los resultados se comparan con unos parámetros de referencia a las características antropométricas del paciente, detectando posibles alteraciones del patrón de marcha. Este tipo de sistema puede combinarse con una cinta rodante o con una plataforma de fuerzas, de manera que el *software* analiza todos los parámetros deseados (Fig. 6-4).

CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES ALTERACIONES DE LA MARCHA EN NEUROLOGÍA

Los diferentes síndromes y enfermedades neurológicas alteran la función motora y provocan patrones de marcha estereotipados. A continuación se describen las principales alteraciones de la marcha causadas por afecciones neurológicas.

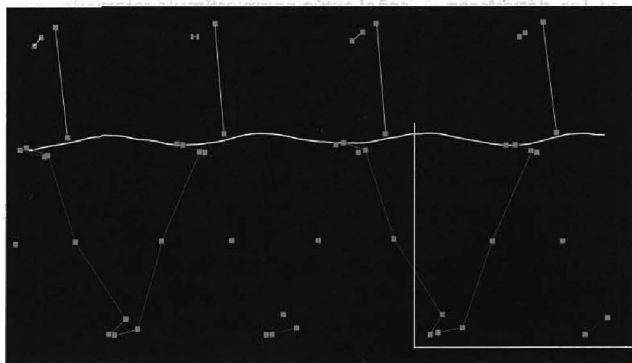


Figura 6-4. Análisis de la marcha mediante videoanálisis y posturógrafo.

Marchas espásticas (en segador, geisha y tijeras)

La presencia de espasticidad en la extremidad inferior ocasiona diferentes tipos de alteraciones de la marcha: segador, geisha y tijeras. En la práctica clínica es frecuente encontrar patrones espásticos combinados, puesto que la espasticidad habitualmente afecta a varios músculos.

Marcha en segador (guadaña)

Esta marcha se produce como consecuencia de la lesión de la corteza motora o de la vía corticoespinal en afectación unilateral. La etiología más común son los accidentes vasculares y la esclerosis múltiple. El lado lesionado presenta hipertonía extensora y el paciente camina dibujando un semicírculo a cada paso.

La hipertonía inhibe la flexión de la rodilla durante la fase oscilatoria y obliga al paciente a avanzar la pierna por medio de movimientos compensatorios: elevación de la pelvis, inclinación del tronco hacia el lado sano y abducción de la cadera, al

tiempo que la cadera y la rodilla se mantienen en extensión rígida y el pie en posición equina. El contacto del pie con el suelo en la fase de apoyo anterior se realiza por el borde externo del antepié, y a menudo durante el apoyo los dedos se mantienen flexionados. La duración de la fase de apoyo se ve significativamente reducida y existe una evidente disminución de la transferencia de carga sobre la pierna afectada. Por el contrario, la pierna sana presenta un incremento del tiempo de apoyo y una reducción de la longitud del paso. Generalmente, la extremidad del lado afectado pierde el braceo y se mantiene pegada al cuerpo, provocando con ello condiciones adicionales favorables al desequilibrio (Fig. 6-5). Este patrón de marcha cambia todos los parámetros de postura y obliga al enfermo a caminar con mucho esfuerzo, se incrementa además el consumo energético y provoca fatiga precoz.

Marcha espástica (de geisha)

Es secundaria a la lesión bilateral de las vías corticoespinales. Se observa en enfer-

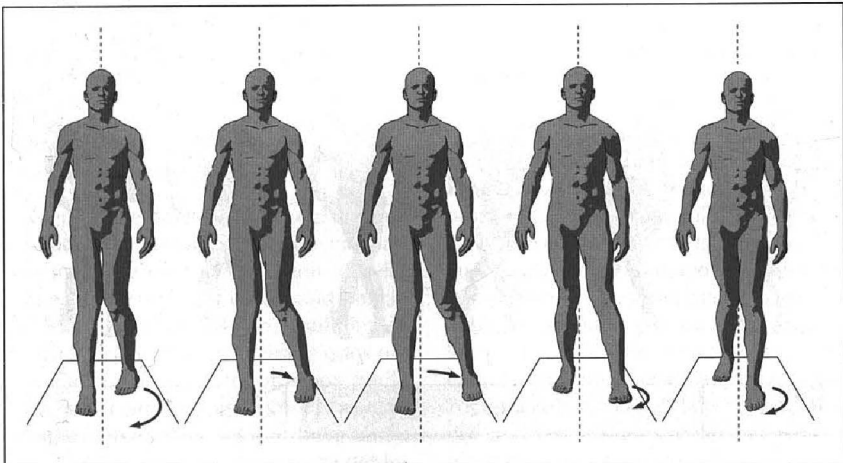


Figura 6-5. Marcha en segador.

medades como: esclerosis múltiple, mielopatía cervical, siringomielia, esclerosis lateral amiotrófica, paraplejía espástica familiar, etc. Se caracteriza por la presencia de hipertonía en la extremidad inferior; asimismo, las rodillas se encuentran en extensión y los pies en equinismo. El paciente camina a pasos lentos, cortos y sobre las puntas de los pies (se puede objetivar la forma de apoyo si se observa el desgaste de la suela del zapato). El paciente deambula con gran dificultad, como si tuviese las piernas atadas con una cuerda (*geisha*).

Marcha en tijeras

Esta marcha, al igual que la anterior, es secundaria a la lesión bilateral de las vías corticoespinales. Aparece en la diplejía espástica cerebral infantil, en compresiones medulares, siringomelia y esclerosis múltiple. Es una marcha espástica en la que las piernas se encuentran ligeramente flexionadas en las rodillas y pueden ser llevadas bruscamente hacia la aducción debido a la gran hipertonía de los músculos aductores. El paciente deambula a pasos cortos con las rodillas pegadas y cruzando las piernas, el tronco realiza oscilaciones

laterales constantes para conseguir avanzar las piernas. El avance de éstas se realiza con gran dificultad y esfuerzo, lo que ocasiona una fatiga precoz a los pacientes (Fig. 6-6).

Marcha cerebelosa (de ebrio)

La afectación cerebelosa se caracteriza por un marcado aumento de la base de sustentación, el paciente camina con las piernas separadas y los brazos apartados del cuerpo, con pasos cortos e inestables, como si estuviese borracho, con tendencia a caer hacia atrás y signo de Romberg negativo. Según la ubicación de las lesiones cerebelosas, las manifestaciones clínicas difieren un poco:

- En las lesiones del vermis, lóbulo nódulo flóculo o núcleos fastigios, predomina la afectación del equilibrio y la marcha (titubeante, en zigzag).
- En las lesiones hemisféricas destaca la dismetría de la extremidad, sin claro desequilibrio del eje corporal.
- En las lesiones cerebelovestibulares unilaterales destaca la lateropulsión ipsilateral (oscilaciones hacia un lado).

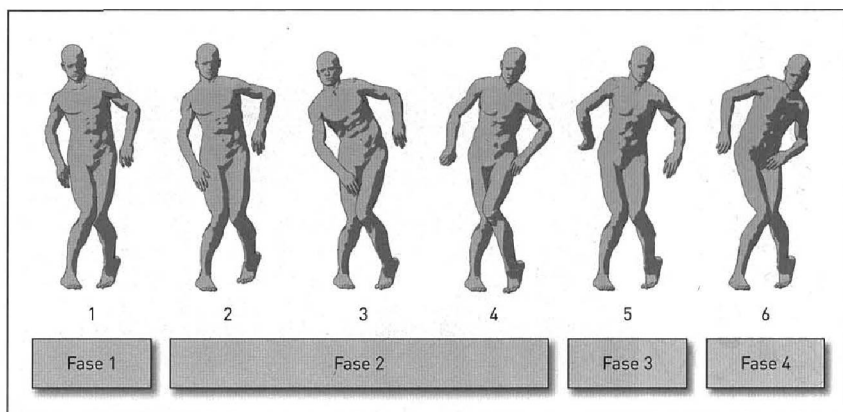


Figura 6-6. Marcha en tijeras.

La etiología de la disfunción cerebelosa es muy diversa: vascular, infecciosa, toxicometa bólica (alcohol, hipotiroidismo, fármacos), inmunitaria (esclerosis múltiple), tumoral, neurodegenerativa (ataxia espinocerebelosa, ataxia de Friedreich) o congénita (malformación de Arnold-Chiari).

Marcha tabética (taloneante)

Se produce como consecuencia de la degeneración de los cordones posteriores de la médula por donde transcurre la sensibilidad profunda. Es característica de la neurosífilis, lesiones medulares focales (como esclerosis múltiple), mielopatías carenciales (déficit de vitamina B₁₂), polineuritis sensitivas y en algunos casos de síndrome de Guillain-Barré.

El paciente camina con aumento de la base de sustentación, exagerando la elevación de las piernas y con caída brusca de los pies contra el suelo (taloneando). Recuerda al deambular de los soldados alemanes. El cuerpo se mantiene ligeramente flexionado, con tendencia a observarse los pies, ya que el apoyo de la visión es fundamental para mantener la seguridad de la marcha y compensar los déficits propioceptivos. Se objetiva signo de Romberg (Fig. 6-7).

Marcha vestibular (en estrella o brújula)

Se produce por afectación del sistema vestibular (laberinto). Se trata de una marcha inestable con lateropulsión (desviaciones hacia un lado) y con caída hacia el mismo lado de la lesión vestibular. Al solicitar al paciente que camine unos pasos hacia delante y los mismos hacia atrás, se va produciendo una desviación angular hacia el lado deficitario en forma de estrella o brújula que le aparta del lugar inicial.

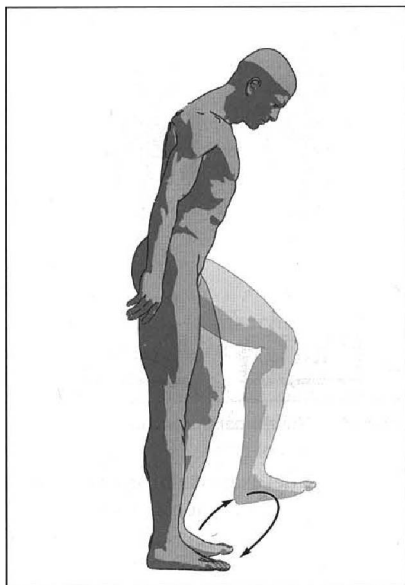


Figura 6-7. Marcha atáxica tabética.

Marcha parkinsoniana

Es característica de los síndromes rigidoacinéuticos, secundarios a enfermedad neurodegenerativa (enfermedad de Parkinson), vascular de los ganglios basales, demencias, lesiones frontales o del cuerpo calloso, hematoma subdural crónico, fármacos antidopaminérgicos, etcétera.

La marcha parkinsoniana se caracteriza porque el paciente camina flexionado hacia delante, con pasos muy cortos, lentos y torpes. En la fase de apoyo inicial los pies no realizan el contacto normal talón-dedos, sino que existe tendencia al apoyo en planta o dedos-talón. El periodo oscilatorio se ve disminuido y el enfermo arrastra los pies y los lleva muy juntos. Hay una tendencia a disminuir el movimiento oscilatorio de los brazos durante la marcha, la alteración del braceo no tiene que ser simétrica en los dos hemisferios, sino que suele alterarse más en un lado que en otro (Fig. 6-8).

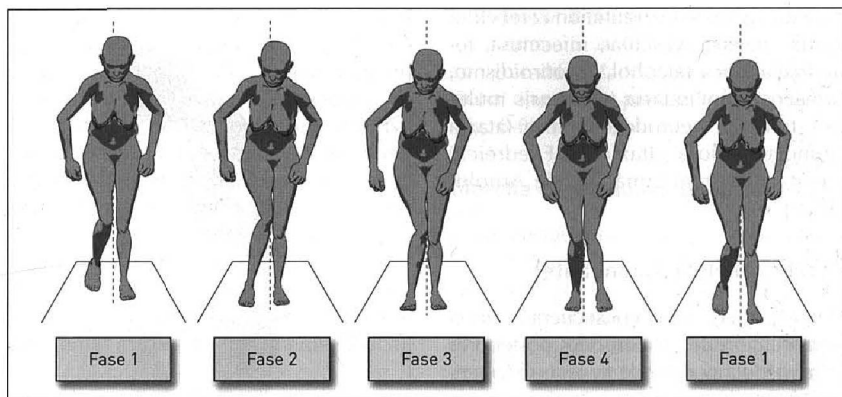


Figura 6-8. Marcha parkinsoniana.

A la vista del examinador, es una marcha en bloque sin disociación de cinturas y con dificultad para transferir la carga corporal de una pierna a la otra. Es frecuente observar la propulsión o festinación durante la marcha, los pasos cada vez se vuelven más cortos y rápidos e incluso pueden llegar a la carrera, haciendo que el paciente se caiga. Otro problema añadido a la deambulación es la congelación (*freezing*), los pacientes quedan bloqueados y con frecuencia manifiestan tener los pies «pegados al suelo», preferentemente al intentar iniciar la marcha (titubeo), al traspasar puertas o lugares estrechos (por ejemplo, al atravesar una puerta giratoria). Los giros durante la marcha son a menudo motivo de bloqueo, el paciente tiende a girar el cuerpo en la nueva dirección pero no sus pies, que permanecen enganchados al suelo. Los episodios de congelación suelen propiciar frecuentes caídas a los enfermos. Se trata de una marcha con afectación importante de las respuestas posturales, inestable, sin ritmo y descoordinada.

Marcha coreica (danzante)

Es una marcha que se caracteriza por la exageración de los movimientos que apa-

recen de forma irregular, breve e impredecible, tanto en las extremidades inferiores como en el braceo, y que no pueden llegar a ser controlados por el paciente (movimientos coreicos involuntarios). La corea es brusca, irregular y cambiante. En etapas avanzadas puede llegar a interferir gravemente la vida del paciente y limitar la deambulación y la sedestación.

Se asocia, generalmente, a etiología hereditaria neurodegenerativa (enfermedad de Huntington, neuroacantocitosis), alteraciones inmunitarias (corea de Sydenham, lupus eritematoso sistémico), vasculares, farmacológicas (secundaria al tratamiento con levodopa, anticolinérgicos), tóxicas, etcétera.

Marcha distónica

Se caracteriza por la presencia de contracción muscular sostenida y posturas anómalas durante la deambulación. En caso de distonías focales que afectan a las extremidades inferiores, la tendencia es a la flexión plantar y a la inversión del pie. Éstas se desencadenan con la acción y empeoran con el estrés y la ansiedad. En caso de distonías segmentarias, multifocales o generalizadas, pueden dar lugar a una marcha abigarrada (heterogénea).

El origen de las distonías es variado, pueden ser hereditarias, esporádicas o secundarias a fármacos (causa más frecuente), por ejemplo fármacos antidopaminérgicos, intoxicación por monóxido de carbono, anoxia perinatal, enfermedades neurodegenerativas, trastornos metabólicos, etc. Salvo las formas sensibles a la levodopa, en general las distonías no responden bien al tratamiento médico.

Marcha en las lesiones medulares

La lesión medular supone una pérdida o alteración del patrón normal de marcha. El nivel neurológico de lesión determina la capacidad de bipedestación y marcha. La deambulación será posible en pacientes parapléjicos que conserven las extremidades superiores intactas y con ayuda de férulas y ortesis que sujeten las extremidades inferiores. En la tabla 6-2 se muestran las posibilidades de bipedestación y marcha según los niveles de la lesión.

Las paraplejías más completas y altas sólo pueden compensarse con una marcha en semipéndulo con apoyo de los brazos sobre dos muletas y bitutores en las extremidades inferiores. Se trata de una marcha lenta, en la que el paciente realiza pulsión con los brazos y propulsa ambas piernas juntas hasta la línea de las muletas. En la marcha en péndulo, en cambio, el paciente

avanza mucho más rápido y los pies superan la línea de las muletas. Los pacientes que conservan el músculo cuadrado lumbar (por debajo de D12) podrán realizar una marcha en cuatro puntos (brazo izquierdo-pierna derecha; brazo derecho-pierna izquierda). Se trata de una marcha mucho más lenta que la anterior y que requiere bastante esfuerzo por parte del paciente.

Alteraciones de la marcha en lesiones periféricas

Las lesiones de los nervios periféricos ocasionan unas alteraciones de la marcha muy características según los nervios y los músculos afectados.

Marcha en estepaje (equina)

Es consecuencia de la debilidad o parálisis de los músculos elevadores del pie (tibial anterior) que conduce a un pie caído con tendencia a la eversion. Las principales quejas del paciente son la dificultad para subir escaleras y los tropiezos con las puntas de los pies. El paciente debe levantar exageradamente la rodilla durante la fase oscilatoria para compensar los déficits en la dorsiflexión del pie afecto. En la fase de apoyo anterior, el pie cae pasivamente golpeando el suelo con ruido (re-

TABLA 6-2. Capacidad de bipedestación y marcha según el nivel neurológico de la lesión

Nivel de la lesión	Funcionalidad	Marcha	
C4-C6	Asistida, profiláctica (bipedestadores, plano inclinado)	No posible	
C7-D5	Activa, ayuda entre C7-D1	Semipéndulo	Bitutores
D6-D11	Activa	Péndulo	
D12-L2	Activa	Cuatro puntos	
L3-L5	Activa	Normal con antiequinos	
S1-S2	Activa	Normal sin necesidad de ortesis	

cuerda el pataleo de los caballos cuando están nerviosos).

Es una marcha característica de las polineuritis, la neuropatía del ciático poplíteo externo, las polineuropatías (síndrome de Charcot-Marie-Tooth), las lesiones en la cola de caballo, la esclerosis lateral amiotrófica, las miopatías con afectación distal, etcétera.

Marcha de Duchenne

Es una marcha asociada al déficit del glúteo medio, músculo estabilizador lateral de la pelvis durante la marcha junto con el tensor de la fascia lata. Los déficits aparecen durante la fase de soporte unipodal sobre el lado afectado. La insuficiencia muscular del glúteo medio produce (Fig. 6-9):

- Signo de Trendelenburg: caída de la pelvis del lado sano, con desviación de la pelvis al lado afecto.

- Signo de Duchenne de Boulogne: desviación del tronco hacia el lado de apoyo.

Es una marcha que está presente en las fases iniciales de las distrofias musculares de Duchenne y Beker, y también es frecuente en la poliomielitis.

PROCEDIMIENTOS PARA LA REEDUCACIÓN FUNCIONAL DE LA MARCHA

Como se ha apuntado anteriormente, las limitaciones de la marcha son extremadamente comunes en el marco de las enfermedades neurológicas. El entrenamiento de la locomoción constituye un objetivo terapéutico esencial del tratamiento de fisioterapia. Existen diferentes enfoques terapéuticos para mejorar la funcionalidad de la marcha; a continuación se describen algunos de ellos.

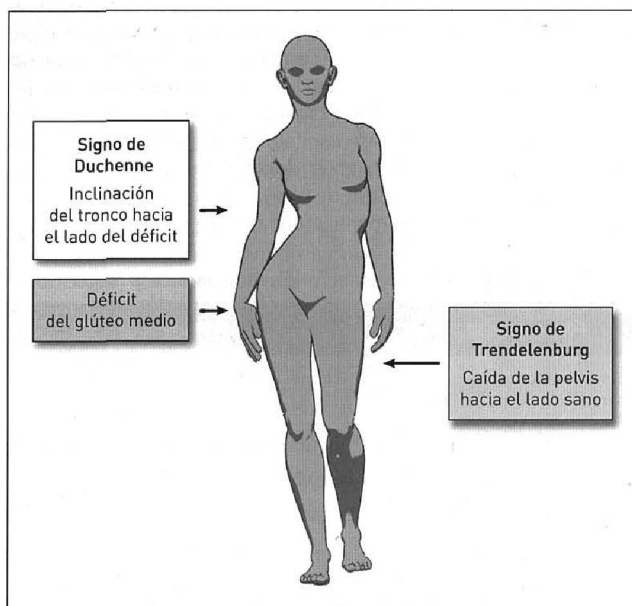


Figura 6-9. Fase de apoyo unipodal en la marcha de Duchenne.

Fisioterapia convencional

La fisioterapia convencional se compone de todas las técnicas explicadas en capítulos anteriores que sirven para tratar los síntomas primarios que causan la alteración de la marcha. Así, por ejemplo, en la reeducación de la marcha de aquellas enfermedades neurológicas que cursan con espasticidad se deberá incluir el tratamiento de la hipertonía previamente a cualquier intento de corrección del patrón de marcha. Una vez normalizado el tono muscular, es preciso realizar un trabajo específico de los grupos musculares parésicos, especialmente de los flexores de cadera, rodilla y dorsiflexores del pie, primero sin carga y con asistencia del fisioterapeuta, para poco a poco realizar un trabajo contragravedad, contrarresistencia y, por último, con carga. El trabajo de los flexores de cadera y del control de las rotaciones resultará especialmente provechoso para evitar la circunducción de la pierna tan característica de la marcha en segador. El control del bloqueo-desbloqueo de rodilla, por su parte, es sumamente importante para evitar la hiperextensión de la rodilla durante la carga de peso sobre la extremidad espástica. Los primeros ejercicios en carga pueden realizarse en la camilla, mediante el trabajo de la extensión de cadera en el clásico ejercicio de hacer el puente (Fig. 6-10A). Una vez superados estos ejercicios, se puede pasar a intentar un control activo de toda la musculatura de la extremidad inferior mediante el paso controlado de la sedestación a la bipedestación, que realizado de forma lenta facilitará la toma de conciencia de la carga en la extremidad afectada, además de mejorar la fuerza de la musculatura en esta extremidad (Figs. 6-10B y C). En bipedestación, el trabajo de la transferencia de peso de una extremidad a la otra se inicia primero en un plano frontal con una base amplia (Fig. 6-10D), y más tarde en un plano sagital, con la base de un paso,

que facilita el control del movimiento en los momentos clave del ciclo de la marcha.

Aquellas enfermedades que cursan con alteraciones de la sensibilidad y que producen déficits del equilibrio y de la coordinación deberán incluir un trabajo específico de la sensibilidad profunda y una mayor concienciación del esquema corporal, especialmente de las sensaciones cinestésicas, para poder mejorar el patrón de marcha, como se comentó en el capítulo 4. Así pues, se utilizarán todas las técnicas clásicas de terapia manual, facilitación neuromuscular y entrenamiento de la resistencia para tratar la sintomatología que provoca la alteración primaria de la marcha y conseguir de esta manera una mayor eficacia durante la actividad funcional de la deambulación.

Estimulación eléctrica funcional

La estimulación eléctrica funcional consiste en la aplicación de una corriente eléctrica en el tejido muscular excitable para suplir o reemplazar una función muscular perdida en individuos con alteraciones neurológicas. Los aparatos o sistemas de estimulación eléctrica funcional se utilizan como sustituto de la función neurológica perdida, y a menudo se denominan neuroprótesis. En contraste con las ortesis clásicas de pie y tobillo, este tipo de estimulación provoca una contracción muscular activa de los dorsiflexores del pie que puede ayudar a mejorar la fuerza (capacidad para generar fuerza) y prevenir la atrofia por desuso, pero también a reducir el tono muscular y los espasmos de los antagonistas, en concreto de los flexores plantares del pie equino. De esta manera se facilita un uso más eficaz de la energía durante la marcha, especialmente en la musculatura crural de la extremidad, que a su vez disminuye el coste energético total de la marcha y mejora la resistencia a la fatiga.



Figura 6-10. A) Ejercicio del puente. B y C) Paso controlado de la sedestación a la bipedestación. D) Ejercicio de transferencia de carga de una extremidad a otra en el plano frontal.

Para obtener estos beneficios es importante tener en cuenta que la motoneurona inferior debe estar intacta, de forma que se puedan despolarizar el nervio periférico, el huso neuromuscular y finalmente el músculo, obteniéndose una contracción efectiva. Habitualmente se utiliza la estimulación eléctrica funcional para paliar el equinismo residual permanente de algunas enfermedades neurológicas centrales como la lesión medular, el ictus, la parálisis cerebral o la esclerosis múltiple. Sin embargo, no está indicada en casos de poliomielitis, de esclerosis lateral amiotrófica o de lesiones del nervio periférico.

Controlar la frecuencia de estimulación (número de pulsos por segundo), la intensidad de la corriente y la duración de cada pulso es esencial para que la contracción conseguida se adecúe a las características y al patrón de marcha de cada individuo.

Existen diferentes maneras de aplicar la corriente, mediante electrodos de superficie, electrodos percutáneos e incluso mediante implantes (Fig. 6-11).

La ventaja de los **sistemas externos** o de **superficie** es que son muy poco invasivos y bastante sencillos, de forma que se aplican fácilmente y son más económicos. No obstante, la correcta colocación de los

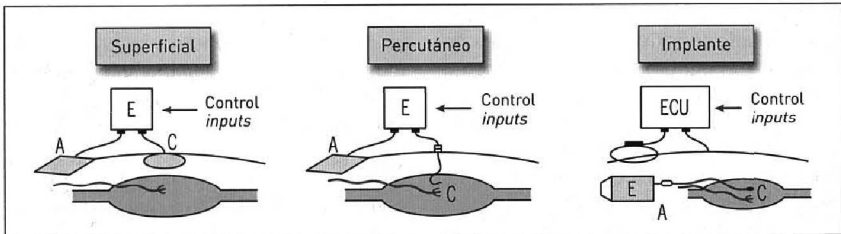


Figura 6-11. Sistemas de configuración de las neuroprótesis. A: ánodo; C: cátodo o electrodo activo; ECU: unidad de control externo; E: estimulador.

electrodos en la localización cutánea apropiada para obtener la respuesta deseada requiere destreza y paciencia. Por otra parte, puede ser complicado obtener contracciones aisladas de músculos profundos.

Los **sistemas percutáneos** se colocan bajo la piel y se implantan en los músculos que van a ser activados, obteniéndose contracciones aisladas de calidad de la musculatura profunda y menos dolorosas al pasar la barrera de las aferencias sensoriales de la piel. Se trata de sistemas precursores de implantes definitivos, aunque hay estudios que muestran su efectividad y longevidad.

Los **sistemas de implante neuroprotésico** están indicados para un uso prolongado en el tiempo, ya que requieren de cirugía para colocar los electrodos y el estimulador bajo la piel. Una vez ajustado el sistema, y tras un entrenamiento específico, la colocación de un conector bajo el talón y de los electrodos en el vientre muscular del tibial anterior provocarán la contracción muscular de los dorsiflexores durante la fase oscilatoria, de forma que la extremidad avanzará fácilmente sin arrastrar la punta del pie, y en la fase de apoyo anterior podrá iniciar el paso desde el talón.

Entrenamiento de la marcha sobre tapiz rodante con descarga parcial del peso corporal

El entrenamiento de la marcha sobre cinta sin fin consiste en hacer caminar al

paciente sobre una pasarela rodante utilizando un sistema de suspensión (arnés y cinchas de suspensión) con descarga parcial del peso corporal. El fisioterapeuta proporciona ayuda, retroalimentación y orientación para la reeducación de los patrones motores de marcha (longitud del paso, contacto inicial del pie, velocidad, resistencia a la fatiga, etc.). La velocidad de la cinta rodante, la cantidad de apoyo del peso corporal y la ayuda del fisioterapeuta pueden ajustarse para proporcionar una intensidad de entrenamiento efectiva. El entrenamiento repetitivo de la marcha sobre cinta rodante constituye un estímulo para crear nuevas conexiones funcionales dentro del tejido cerebral tras la lesión neurológica. Diversos estudios confirman el aumento de la actividad neuronal mediante el uso repetitivo de esta técnica en niños con parálisis cerebral, tras sufrir un ictus o en lesiones medulares incompletas.

Señales somatosensoriales

Actualmente, todavía no está claro si las dificultades motoras que sufren los pacientes neurológicos se deben a una entrada sensitiva periférica anormal o a un procesamiento central defectuoso. Independientemente de cuál sea la causa, la comunidad científica ha constatado que la entrada aferente de informaciones sensitivas correctas ayuda a la organización y ejecución del acto motor. En este sentido, se han probado

distintas señales somatosensoriales (*cues*) con resultados positivos para la mejora de la marcha, el equilibrio y la coordinación de los movimientos.

Los pacientes con enfermedad de Parkinson suelen ser muy buenos candidatos al entrenamiento con *cues* de diferentes modalidades. Entre las señales más utilizadas destacamos las *cues* auditivas, que utilizan un metrónomo o unos auriculares con sonidos «beep»; las *cues* visuales, que emplean unas lentes que proyectan un láser luminoso sobre el suelo o bien unas que proyectan un tablero de ajedrez virtual que se superpone a lo que observa el paciente durante la deambulación; y también las *cues* propioceptivas con emisión de vibraciones a través de un cilindro situado en la muñeca. El entrenamiento con *cues* somatosensoriales produce en el paciente parkinsoniano un incremento de la velocidad de la marcha, de la longitud del paso, menor congelación, mejor equilibrio y coordinación de los movimientos, en definitiva, mejora la calidad de vida de estos pacientes.

Los pacientes con ataxia cerebelosa, vestibular o tabética necesitan utilizar también señales somatosensoriales para estabilizar el campo visual, la cabeza y el tronco en el espacio, y así poder realizar un mejor control del gesto motor de las extremidades durante la marcha. La fijación de la vista en un punto de referencia durante la marcha facilita una deambulación más lineal y permite una cierta anticipación ante imprevistos que puedan surgir en el camino. La visión periférica (visión de reojo) puede servir como *input* sensorial facilitador de las referencias espaciales del cuerpo en relación con el entorno y para mantener una distancia estable y constante con respecto a los elementos laterales, evitando las desviaciones del camino.

La fijación isométrica, a la altura del tronco, de la cintura escapular y de la cintura pélvica, facilita el control del movi-

miento de los segmentos más distales de las extremidades, manos y pies, que resultan muy afectados por el temblor intencional en las ataxias cerebelosas. En última instancia, la colocación de lastres de 1 o 2 kg en los tobillos y las muñecas puede frenar el temblor intencional, aunque debe valorarse con cuidado por la fatiga que esto supone.

Biofeedback para la rehabilitación de la marcha

El *biofeedback* (retroalimentación) se utiliza cada vez más en la reeducación neuromuscular y en el entrenamiento de la marcha gracias a un amplio consenso en rehabilitación con respecto a la importancia del reaprendizaje motor.

Los numerosos estudios que han analizado su efecto sobre diferentes enfermedades y alteraciones funcionales han sugerido que el *biofeedback* es una excelente herramienta para mejorar la aplicación y puesta en práctica de diferentes estrategias motoras, ya que ayuda a hacer visible lo invisible, y consciente lo inconsciente. Por ejemplo, aunque los terapeutas sean capaces de describir la localización de la musculatura agonista y antagonista para un determinado gesto motor, y puedan incluso describir las sensaciones del paciente al contraer apropiadamente una cadena muscular, no hay manera de expresar verbalmente qué unidades motoras se deben reclutar.

Para conseguir mejorar la calidad del aprendizaje motor, un requisito imprescindible es que los programas de *biofeedback* utilizados sean relevantes y específicos para la tarea motora en cuestión. En el caso de la deambulación, la información considerada crucial para la consecución del objetivo es la correcta temporización del gesto motor para conseguir el ritmo adecuado de los movimientos. También es importante tener en cuenta que para ser efectiva, debe permitir corregir posibles errores de coor-

dinación y permitir una realización sincrónica y armónica de los movimientos implicados (lo cual a veces es una meta difícil de conseguir).

Una de las técnicas de *biofeedback* más utilizadas para reeducar la marcha es la electromiografía de superficie comentada anteriormente, que no sólo se utiliza durante la evaluación de la marcha, sino también para facilitar la información necesaria que permita conseguir contracciones musculares precisas y efectivas, mejorar la calidad de la contracción y, sobre todo, la relajación de aquellos grupos musculares que presentan alteraciones del tono o están bajo la influencia de sinergias primitivas que la acompañan. También se han descrito efectos beneficiosos en el control del gesto en pacientes con temblor de intención y dismetría.

Otra de las modalidades de *biofeedback* que ha recibido especial atención en los últimos tiempos es la aplicación de programas de realidad virtual, específicamente diseñados para la sintomatología diana de cada alteración de la marcha. Como se expuso en el capítulo 5, la realidad virtual es la simulación de un entorno real generada por ordenador, y en la que, a través de una interfaz hombre-máquina, el usuario puede interaccionar con ciertos elementos del escenario simulado. La interfaz puede ser desde un ratón (*mouse*), un *joystick* o un teclado clásico, hasta complejos sistemas de captura del movimiento o dispositivos hápticos que proporcionan un *feedback* táctil, dándole al usuario la sensación de estar tocando los objetos de la pantalla.

Los tres elementos clave que explican el éxito de la utilización del *biofeedback* en neurorrehabilitación son la repetición, la retroalimentación sensorial conseguida y la motivación del paciente. La repetición es clave para que se produzcan los cambios corticales necesarios para el aprendizaje motor, siempre ligados a un *feedback* sensorial preciso y correcto. Y la motiva-

ción conseguida mediante un tipo de tratamiento, que a muchos pacientes resulta ameno y atractivo, permitirá el compromiso necesario por parte del paciente para conseguir una implicación duradera.

Las técnicas de *biofeedback* permiten controlar de forma efectiva y reproducible cada una de las sesiones de rehabilitación, adaptar las interfaces a las limitaciones motoras de cada usuario y proporcionar la información requerida en entornos seguros para evitar potenciales riesgos. En el caso de la realidad virtual, además, se abre todo un amplio abanico de posibilidades para desarrollar plataformas de telerrehabilitación en el propio domicilio del paciente.

Hidroterapia

Los beneficios de la hidroterapia ya fueron destacados y descritos en detalle en el capítulo 3. Partiendo de la misma base terapéutica, la reeducación de la marcha dentro del medio acuático ofrece unas posibilidades funcionales que fuera del agua sería muy difícil o prácticamente imposible conseguir. La **flotación**, en concreto, permite la reducción significativa del peso corporal, especialmente si se utilizan niveles de inmersión altos (esternal o cuello). La liberación del peso dota de capacidad de marcha y de movimiento a los pacientes con problemas motores graves, incapaces de mantener una bipedestación y una marcha autónomas. El volumen de agua que rodea al paciente en una inmersión esternal bípoda permite la estabilización de la postura durante la secuencia de marcha, limitando el riesgo de caída (Fig. 6-12).

La reducción del peso corporal es especialmente interesante para pacientes con extremidades paréticas o con déficits del equilibrio y de la coordinación con serias dificultades para deambular (lesiones medulares incompletas, ataxia, hemiplejía, parkinsonismos, etc.). La flotación puede devolver a la persona capacidad motora, y

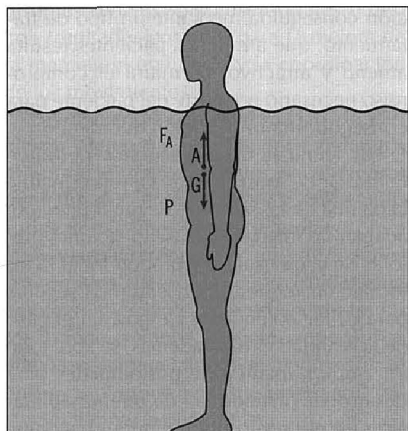


Figura 6-12. Principio de Arquímedes: se observa la compensación de fuerzas entre la gravedad (G) y la flotación de Arquímedes (F_A o A). P: peso.

contribuir con ello al mantenimiento del esquema de movimiento. Así, dentro del agua, el paciente realiza una marcha terapéutica beneficiosa que sirve de entrenamiento para preparar la marcha «en seco».

Otro aspecto interesante del medio acuático es la **resistencia del agua**. Dentro del agua, el cuerpo experimenta una resistencia al movimiento que es proporcional a su velocidad y amplitud. La resistencia se utiliza para fortalecer y tonificar la musculatura debilitada, aunque también puede ser un estímulo propioceptivo muy interesante para incrementar la consciencia del esquema corporal, especialmente en casos de alteración sensitiva (ataxias sensitivas, hemiplejías, paroplejías, etcétera).

El agua en movimiento (**hidrocinesia**) mediante chorros y duchas también tiene efectos terapéuticos, como la relajación muscular y la analgesia (contracturas, espasmos). La hidrocinesia, además, posibilita el entrenamiento del equilibrio dentro del agua. La utilización de un chorro subacuático durante la deambulaci3n acuática genera una serie de turbulencias que son ideales para trabajar sin riesgo de caída las

reacciones de equilibraci3n. El chorro subacuático también sirve como elemento para potenciar la musculatura deficitaria (por ejemplo, realizando la marcha en contra la direcci3n del chorro).

El entrenamiento de la marcha dentro del medio acuático es un buen punto de partida para conseguir habilidad y destreza motora futuras; en este sentido, es interesante, con el tiempo, bajar los niveles de inmersi3n para simular condiciones más reales al entorno real fuera del agua.

Ayudas técnicas y ortopédicas

Las ayudas técnicas y ortesis para la marcha son un elemento compensatorio que resulta imprescindible en los casos en los que el déficit motor persiste como secuela y supone una barrera para conseguir una marcha funcional, segura y económica. Es importante que el paciente sea consciente de que la adaptaci3n de una ayuda técnica ortopédica para la marcha requiere de tiempo y entrenamiento.

La valoraci3n e incorporaci3n de ayuda técnica ortopédica suele ser fuente de retencencias por parte del paciente neurol3gico, que inicialmente lo vive como una p3rdida de la funcionalidad, aunque en realidad va a posibilitarle una mayor autonomía y seguridad durante la deambulaci3n. La ayuda técnica ortopédica para la deambulaci3n más apropiada es aquella que «normalice» el patr3n de marcha mejorando la alineaci3n, la estabilidad, el control y la confianza, y disminuya el gasto energético.

En casos de asimetrías sagitales importantes, hemiplejías o monoplejías profundas, suele estar indicado utilizar un apoyo (bast3n o muleta) en el lado sano, de forma que proporcione un punto de apoyo extra durante la fase oscilatoria de la extremidad inferior afectada (Fig. 6-13). A priori, esto parece contradecir las pautas anteriormente mencionadas sobre la transferencia de carga al lado afectado, ya que colocando

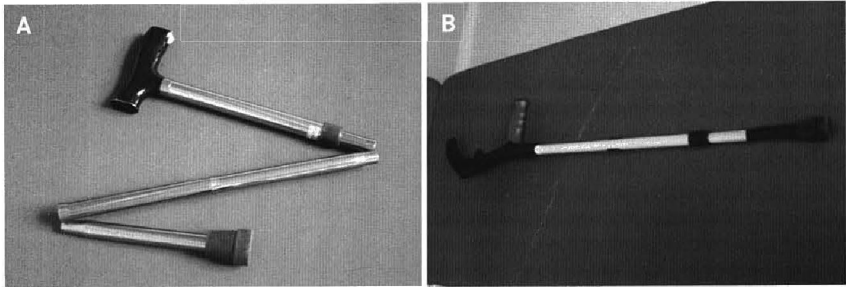


Figura 6-13. Bastón plegable (A) y muletas (B).

un apoyo en el lado sano se reduce la carga sobre el lado afecto, pero en cambio permite una mayor confianza y simetría pélvica. Es importante destacar que siempre se tratará de mantener una distancia no demasiado acentuada entre la muleta o el bastón y la extremidad sana, para no perder la correcta alineación del resto del cuerpo.

La utilización de férulas antiequino es a veces fuente de dudas y discusión entre los propios terapeutas. Las férulas tradicionales, como el «rancho de los amigos», puede suponer un gran beneficio en casos de arrastre del pie por equinismo puro (déficit distal en los dorsiflexores). Pero cuando la afectación motora incluye a la musculatura crural o a los flexores de cadera, esta férula resultará inefectiva. Recientemente han aparecido en el mercado algunas ortesis antiequino que utilizan material altamente flexible y resistente, como las de fibra de carbono, que posibilitan un cierto dinamismo durante actividades como subir y bajar escaleras, agacharse o realizar una mayor proyección del cuerpo durante la fase de apoyo posterior de la marcha (Fig. 6-14).

Cuando el déficit motor afecta a ambas extremidades inferiores, recurrir al doble apoyo en forma de dos muletas o de un caminador, suele facilitar el patrón de marcha. En el caso de las dos muletas, se entrenará la marcha en cuatro puntos, tratando de avanzar la pierna y el brazo contrario simultáneamente, o desglosando

el movimiento en dos tiempos si es posible. Aquellos pacientes que opten por un caminador deben valorar cuál es su perímetro de marcha habitual (distancia recorrida), ya que si se acostumbran a salir por exteriores deben escoger un caminador de rueda grande, más apropiado para salvar desniveles o irregularidades del terreno, y puede incluso valorarse entre uno de dos ruedas y dos puntos, o uno de cuatro ruedas con freno y asiento (Fig. 6-15).

Este último resulta especialmente apropiado para las ataxias importantes, con graves problemas de estabilidad y dificultad para coordinar la marcha con dos muletas. En estos casos, la utilización de un caminador de cuatro ruedas, frenos y asiento, por su peso, facilita la estabilidad del paciente a la vez que le dota de una gran maniobrabilidad, tanto en interiores como en exteriores.



Figura 6-14. Férula antiequino de fibra de carbono.

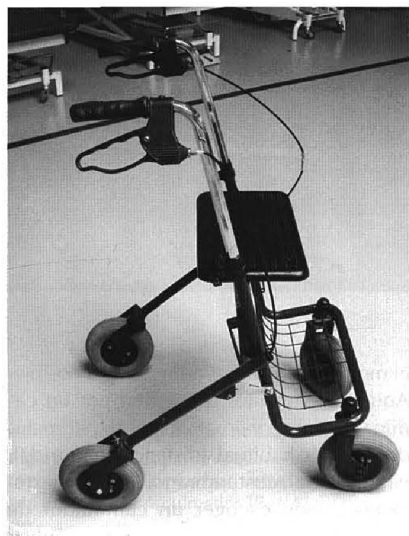


Figura 6-15. Caminador de cuatro ruedas, frenos y asiento.

Entrenamiento de la marcha asistido por robots

Los recientes avances tecnológicos han dado como fruto una serie de dispositivos robóticos para ayudar a caminar a las personas con discapacidades neurológicas. El entrenamiento de la marcha asistido por robots tiene como objetivo inducir mecanismos de plasticidad neuronal para mejorar la funcionalidad y el correcto manejo del paciente en su vida diaria.

Los primeros prototipos surgieron de los sistemas de marcha en cinta rodante con descarga parcial del peso, y a partir de éstos se han desarrollado en los últimos años sistemas de locomoción más sofisticados y asistidos por robots. Por ejemplo, algunos sistemas constan de un tapiz rodante asociado a un arnés para el soporte del peso corporal y un sistema electromecánico que, adaptado a un exoesqueleto ortésico, moviliza las caderas, las rodillas y los tobillos (Fig. 6-16). La velocidad del

tapiz y su coordinación con el movimiento del exoesqueleto se realiza mediante un sistema informático que ajusta la longitud del paso, los arcos articulares de cadera y rodilla y la descarga parcial del peso corporal. Durante la reeducación, y a medida que mejora la fuerza muscular, se va reduciendo progresivamente la fuerza de guía y el soporte de peso del sistema.

Este tipo de sistemas han obtenido buenos resultados en experiencias piloto en alteraciones como lesiones medulares incompletas, ictus y lesión cerebral adquirida, observándose una mejora en la capacidad, la funcionalidad y la velocidad de la marcha, siempre asociados a la terapia convencional. No obstante, aún debe estudiarse este sistema con más profundidad, especialmente su relación coste-beneficio, mediante ensayos clínicos aleatorizados que los comparen con la terapia convencional u otros sistemas de reeducación de la marcha.

Existen diferentes modalidades de exoesqueleto robótico para la extremidad inferior: exoesqueletos de tobillos para reducir la flexión plantar durante la marcha, exoesqueletos de piernas que actúan mediante unas piernas articuladas y controladas desde un ordenador que transporta el propio sujeto con una mochila cargada en su espalda (Fig. 6-17). Este último tipo de

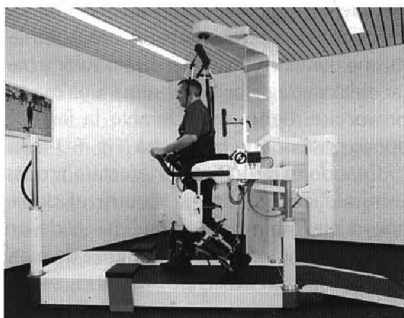


Figura 6-16. Sistema de locomoción asistida por robot Lokomat®.



Figura 6-17. Exoesqueleto robótico Rewalk®.

exoesqueleto permite levantarse y sentarse en una silla, subir y bajar escaleras, caminar y detenerse, girar a la derecha y a la izquierda, todo bajo el control voluntario de la persona y con la ayuda de dos muletas estabilizadoras. Inicialmente, este tipo de dispositivos se crearon para devolver la capacidad motora a personas con paraplejías, aunque no se descarta que en el futuro sea útil en otras enfermedades o alteraciones. Aparentemente, se puede pensar que el exoesqueleto de piernas es la solución a las personas con lesión medular, sin embargo hoy por hoy esto no es así. El dispo-

sitivo tiene limitaciones importantes: el aparato pesa 20 kg, lo que significa que la masa ósea del sujeto debe estar intacta para soportar tal cantidad de peso en su espalda; asimismo, la persona debe conservar la movilidad de la extremidad superior para manejar las muletas, y debe tener intactas sus facultades cognitivas.

CONCLUSIONES

Los trastornos de la marcha son uno de los objetivos de tratamiento más prevalentes en fisioterapia neurológica. Un correcto diagnóstico funcional, apoyado por el diagnóstico clínico, la anamnesis y la exploración clínica, permite tener una idea más o menos clara de cuáles son los objetivos y las estrategias de corrección que se han de aplicar. El abordaje rehabilitador de los trastornos de la marcha supone no sólo una mejora en la calidad de vida de los pacientes, sino también la prevención de complicaciones asociadas y la reducción del gasto sociosanitario.

Actualmente, están en constante desarrollo nuevas herramientas tecnológicas (exoesqueletos, robots, realidad virtual, etc.) que contribuyen a mejorar la recuperación funcional del paciente neurológico sobre la base de inducir fenómenos de neuroplasticidad. Sin embargo, es necesario seguir investigando y perfeccionando el diseño de estos dispositivos y establecer protocolos de tratamiento coste-efectivos para hacerlos más accesibles a la práctica clínica diaria.

PREGUNTAS DE AUTOEVALUACIÓN

Marque como verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

1. Mientras caminamos, el centro de gravedad se sitúa fuera de la base de apoyo durante la mayor parte del tiempo.

V	☐
F	☐



2. El aplastamiento de la curva que describe el centro de gravedad al caminar es indicativo de mejora del patrón de marcha.

V	☐
F	☐
3. El *Timed up and go test* es una escala específica para la evaluación del equilibrio dinámico y de la marcha que precisa de un aparataje complejo, por lo que no se utiliza habitualmente en la práctica clínica.

V	☐
F	☐
4. La electromiografía de superficie permite valorar factores clave en algunas enfermedades y de difícil evaluación, como la fatigabilidad muscular.

V	☐
F	☐
5. En la marcha en segador, el paciente avanza la pierna pléjica con caída brusca del talón contra el suelo.

V	☐
F	☐
6. Un paciente con los músculos abdominales debilitados solamente podrá realizar una marcha en péndulo.

V	☐
F	☐
7. En la marcha en estepaje se produce el signo de Trendelenburg, con caída de la pelvis hacia el lado sano por déficit del glúteo medio.

V	☐
F	☐
8. Las marcas en el suelo, como las líneas blancas de los pasos de peatones, actúan como *cues* visuales facilitadoras de la marcha.

V	☐
F	☐
9. En casos de afectación grave del equilibrio se recomiendan niveles de inmersión altos.

V	☐
F	☐
10. El exoesqueleto de piernas puede devolver la capacidad de marcha a un paciente con tetraplejía.

V	☐
F	☐
11. El entrenamiento repetitivo e intensivo de la marcha asistida mediante robots activa mecanismos de neuroplasticidad cerebral.

V	☐
F	☐
12. La estimulación eléctrica funcional se utiliza, habitualmente, para la reeducación de la marcha del pie equino.

V	☐
F	☐
13. La rehabilitación de la marcha dentro del medio acuático exige que los pacientes sepan nadar.

V	☐
F	☐
14. La repetición, la retroalimentación sensorial y la motivación del paciente son los tres elementos clave para explicar el éxito del *biofeedback* en neurorehabilitación.

V	☐
F	☐
15. Las ayudas técnicas ortopédicas son la primera opción para reeducar la marcha tras una lesión neurológica.

V	☐
F	☐

BIBLIOGRAFÍA

- American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 111-7.
- Bayón M, Martínez J. Plasticidad cerebral inducida por algunas terapias aplicadas en el paciente con ictus. *Rehabilitación* 2008; 42: 86-91.
- Esclarín-De Ruz A, Alcobendas-Maestro M, Casado-López R, Muñoz-González A, Florido-Sánchez MA, González-Valdizán E. Sistema robotizado para la reeducación de la marcha en pacientes con lesión medular incompleta. *Rev Neurol* 2009; 49: 617-22.
- Ferris DP. The exoskeleton are here. *J Neuroeng Rehabil* 2009; 6: 17.
- García Morales V, González Fernández J, Prieto Tedejo R, Velasco Palacios L, Cubo Delgado E. Locomoción y trastornos de la marcha. *Rev Neurol* 2009, 48 (Suppl. 1): S71-8.
- Goldman MD, Marrie RA, Cohen JA. Evaluation of the six-minute walk in multiple sclerosis subjects and healthy controls. *Mult Scler* 2008; 14:383-90.
- Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR. Gait assessment for neurologically impaired patients. *Phys Ther* 1986; 66: 1530-9.
- Holsbeeke L, Ketelaar M, Schoemaker MM, Gorter JW. Capacity, capability, and performance: different constructs or three of a kind? *Arch Phys Med Rehabil* 2009; 90: 849-55.
- Jarrod Gaudes R, Castellano del Castillo M, Gálvez Castiella V et al. Aplicación del *biofeedback* electromiográfico en la rehabilitación de la marcha en esclerosis múltiple. *Rehabilitación* 2001; 35: 47-54.
- Kao PC, Lewis CL, Ferris DP. Short-term locomotor adaptation to a robotic ankle exoskeleton does not alter soleus Hoffmann reflex amplitude. *J Neuroeng Rehabil* 2010; 7: 33.
- Lewis C. Balance, gait test proves simple yet useful. *PT Bulletin* 1993; 2/10: 9, 40.
- Lucareli PR, Lima MO, Lima FP et al. Análisis de la marcha y evaluación de la calidad de vida después del entrenamiento de la marcha en pacientes con lesión medular. *Rev Neurol* 2008; 46: 406-10.
- Lünenburger L, Colombo G, Riener R. Biofeedback for robotic gait rehabilitation. *J Neuroeng Rehabil*. 2007; 4: 1.
- Machado S, Cunha M, Velasques B et al. Integración sensitivomotora: conceptos básicos, anomalías relacionadas con trastornos del movimiento y reorganización cortical inducida por el entrenamiento sensitivomotor. *Rev Neurol* 2010; 51: 427-36.
- Martínez A, Pradas J, Sánchez MD, Peydro MF. Plantillas instrumentadas. Utilidad clínica. *Rehabilitación* 2005; 39: 324-30.
- Molina Rueda F, Águila Maturana A, Molina Rueda M, Miangolarra Page JC. Pasarela rodante con o sin sistema de suspensión del peso corporal en niños con parálisis cerebral infantil: revisión sistemática y metaanálisis. *Rev Neurol* 2010; 51: 135-45.
- Nieuwboer A, Kwakkel G, Rochester L et al. Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007; 78: 134-40.
- Peñasco Martín B, De los Reyes Guzmán A, Gil Agudo A, Bernal Sahún A, Pérez Aguilar B, De la Peña-González AI. Aplicación de la realidad virtual en los aspectos motores de la neurorehabilitación. *Rev Neurol* 2010; 51: 481-8.
- Perry J. Gait analysis. Normal and pathological function. Thorofare (NJ): Slack Incorporated; 1992.
- Posiadlo D, Richardson S. The timed «up and go»: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *JAGS* 1991; 39: 142-8.
- Tesio L, Rota V. Gait analysis on split-belt force treadmills: validation of an instrument. *Am J Phys Med Rehabil* 2008; 87: 515-26.
- Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *JAGS* 1986; 34: 119-26.

Déficits en la deglución. Criterios de actuación

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Comprender la anatomía y la fisiología de la deglución normal como requisito para entender las alteraciones deglutorias.
- Aprender a identificar los síntomas que acompañan al paciente disfágico y su exploración funcional.
- Planificar la intervención terapéutica más adecuada a las necesidades deglutorias y nutricionales del paciente.

INTRODUCCIÓN

Los problemas de deglución son habituales entre los pacientes neurológicos. Los accidentes cerebrovasculares, los traumatismos cerebrales y las enfermedades neurodegenerativas a menudo causan dis-fagia, que es la dificultad para preparar el bolo alimenticio o para transportar los alimentos y los líquidos desde la boca al estómago.

La deglución es una de las funciones más básicas del organismo, y su alteración tiene consecuencias importantes para la calidad de vida de las personas. La dis-fagia puede provocar neumonías, desnutrición e inmunodeficiencia, hasta el punto de comprometer la supervivencia del individuo.

Existen distintas intervenciones terapéuticas y nutricionales de las que se puede beneficiar el paciente con disfagia para poder seguir alimentándose eficazmente y con seguridad por vía oral, y al mismo tiempo mantener un estado nutricional adecuado a sus necesidades de nutrición.

BREVE RECORDATORIO ANATÓMICO

Las estructuras anatómicas implicadas en el acto deglutorio son cuatro: cavidad bucal, faringe, laringe y esófago.

La **cavidad bucal** se extiende desde los labios en su parte anterior hasta la orofaringe en su parte posterior. La observación de la cavidad bucal desde una visión frontal permite distinguir unas zonas bien diferenciadas: techo y suelo de la boca y paredes laterales (Fig. 7-1).

El techo de la boca tiene forma de bóveda y en él se distingue un arco dentario superior y una lámina con disposición horizontal que separa la cavidad bucal de la nasal, denominada paladar. Los dos tercios anteriores del paladar son rígidos (paladar duro), mientras que el tercio posterior tiene una estructura muscular y móvil (paladar blando o velo del paladar). El paladar blando termina con una prolongación cónica libre denominada úvula, estructura que contribuye al cierre de las cavidades nasales en el momento de la deglución. A ambos lados de la úvula se encuentran los arcos

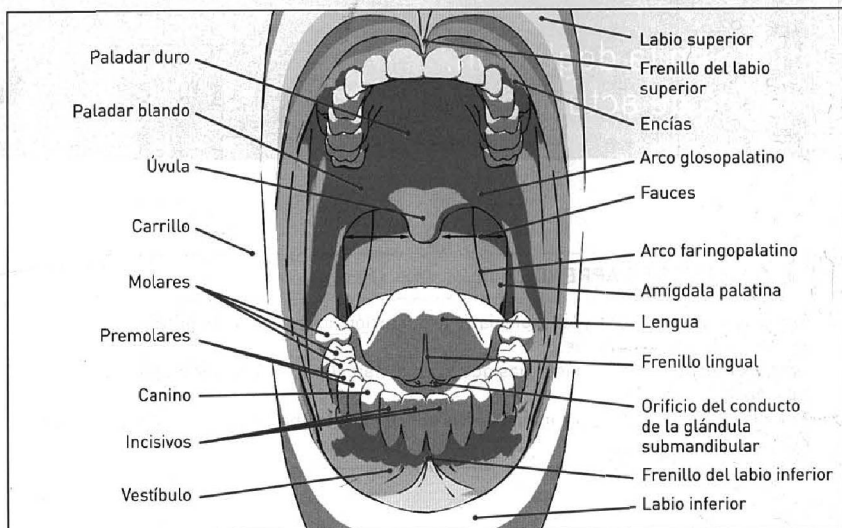


Figura 7-1. Cavidad bucal.

glosopalatinos, y posteriormente a ellos y en un plano más profundo los arcos faringopalatinos. Entre los primeros y los segundos se encuentra la zona de las fauces, donde se sitúan las amígdalas palatinas lateralmente.

El suelo de la boca también tiene un arco dentario inferior constituido por el hueso mandibular, y está recubierto por tres músculos: milohioideo, genihioideo y digástrico anterior, siendo este último el más externo. Del suelo de la boca parte la lengua, estructura muscular y mucosa constituida por los músculos geniogloso, palatogloso, estilgloso e hiogloso. Los dos tercios anteriores de la lengua son visibles a la exploración desde el exterior, mientras que el tercio posterior, al ocupar el espacio faríngeo, no es visible.

Las paredes laterales de la cavidad bucal la forman los relieves musculares de los músculos buccinadores.

La **faringe** es una estructura situada en la parte posterior de la garganta, y se extiende desde la base del cráneo hasta el

esófago (Fig. 7-2). Se trata de una vía de paso para los alimentos hacia el estómago y de aire hacia los pulmones. La pared anterior de la faringe es incompleta y se comunica con las cavidades nasales (nasofaringe), con la boca (bucofaringe u orofaringe) y con la laringe (hipofaringe o laringofaringe). La pared posterior de la faringe es continua y se encuentra próxima y pegada a los cuerpos vertebrales cervicales. La faringe está recubierta por unos músculos constrictores cuya función es hacer avanzar los alimentos hacia las vías digestivas más bajas.

En la parte más inferior de la faringe, concretamente en la pared faríngea anterior, se originan unas prominencias llamadas senos piriformes, debidos a la morfología del cartílago cricoides, que constituye el esfínter esofágico superior y cuya apertura permite el paso de los alimentos de la faringe hacia el esófago.

El **esófago** es una estructura tubular de unos 25 cm de longitud aproximadamente, que conecta la parte más baja de la faringe

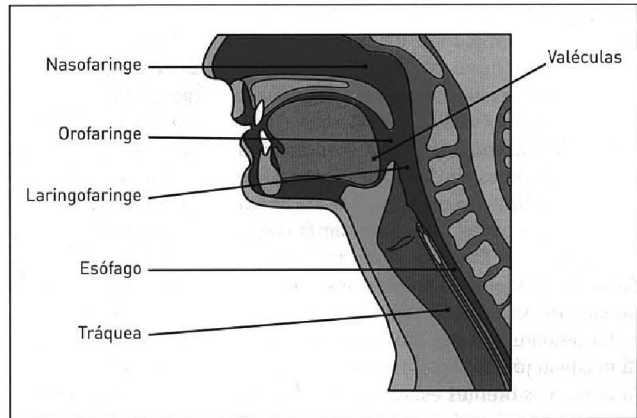


Figura 7-2. Visión lateral de las estructuras implicadas en la deglución.

con el estómago (Fig. 7-2). El esófago cruza todo el mediastino y perfora el diafragma por el hiato esofágico para acabar en el estómago. El esófago se encuentra situado por detrás de las vías aéreas (laringe y tráquea) y por delante de los cuerpos vertebrales. Se trata de una vía de paso de los alimentos hacia el estómago; esta acción está regulada por el esfínter esofágico superior y el esfínter esofágico inferior.

La **laringe** ocupa la parte inferior del cuello, y se encuentra situada en el extremo superior de la tráquea por delante de la faringe. Se trata de una estructura multifuncional que permite el paso de aire hacia los pulmones (función respiratoria), también permite la fonación y el canto, puesto en su interior se albergan las cuerdas vocales (función fonatoria), y finalmente tiene una última acción, la protección de la vía aérea en el momento de la deglución (función esfinteriana).

La laringe está constituida por un esqueleto cartilaginoso suspendido del hueso hioides y con capacidad para moverse (Fig. 7-3). En la base de la laringe se sitúa el cartílago cricoides, por encima se encuentra el gran cartílago tiroides en forma de libro medio abierto, el cual alberga en su interior dos pequeños cartílagos, los ari-

tenoides, encargados del movimiento de las cuerdas vocales. Finalmente, en el extremo más craneal de la laringe se encuentra la epiglottis, un cartílago en forma de tapa que contribuye a proteger la vía aérea durante la deglución. El espacio que queda entre la base de la lengua y la parte superior de la epiglottis se denomina valéculas, y es una zona de elevada importancia durante el acto deglutorio por su capacidad para enlentecer el tránsito de los alimentos a ese nivel o para retener restos de comida después de deglutir (Fig. 7-2).

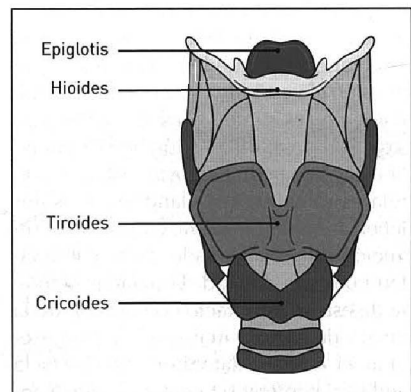


Figura 7-3. Laringe.

FISIOLOGÍA DE LA DEGLUCIÓN NORMAL

El acto de deglutir se divide en tres fases: oral, faríngea y esofágica.

La **fase oral** empieza con la introducción de los alimentos en la boca. Se trata de una fase voluntaria en la que la vía aérea se encuentra abierta y se permite la respiración normal. En la fase oral se llevan a cabo dos procesos: la preparación y la propulsión del bolo alimenticio.

La preparación del bolo comienza con la masticación de los alimentos dentro de la boca. Los dientes están diseñados para descomponer los alimentos en trozos más pequeños; así, los dientes incisivos tienen una acción cortante, mientras que los dientes molares y los premolares tienen una acción trituradora. El proceso masticatorio se lleva a cabo por la acción de los músculos masticatorios (maseteros, temporales y pterigoideos mediales), los cuales trabajan coordinadamente con la lengua, los maxilares, los labios y los músculos buccinadores con la intención de descomponer los alimentos en trozos más pequeños y que se mezclen progresivamente con la saliva (insalivación de los alimentos). Durante la masticación, los labios deben asegurar el cierre anterior de la cavidad bucal y evitar que se derramen alimentos fuera de ésta. La lengua debe asegurar que no queden residuos alimentarios en el vestíbulo de la boca, especialmente en los surcos gingivomolares más posteriores. La articulación temporomandibular ha de permitir movimientos mandibulares estables. Las glándulas salivales deben asegurar un aporte constante de secreción salival adecuado, tanto en cantidad como en calidad. El paladar blando ha de estar en contacto con la base de la lengua durante la masticación para asegurar el cierre palatogloso, que evita la caída del contenido bucal a la faringe antes de tiempo.

La preparación del bolo alimenticio es importante para que éste transite adecuadamente por las vías digestivas, de modo que el bolo debe tener un volumen y un grado de hidratación determinados antes de poder ser deglutido.

Una vez el bolo está debidamente formado, empieza su proceso de propulsión y transporte, ya que deberá pasar de la boca a la faringe. La lengua es la estructura que asegura el vaciado del contenido bucal. La acción conjunta de la lengua y los buccinadores sitúa al bolo alimenticio en el centro de la lengua. El ápex lingual se eleva y presiona contra la parte anterior del paladar duro, lo que permite el deslizamiento del bolo hacia la orofaringe; a continuación, la base de la lengua se deprime y se produce un movimiento anteroposterior (retroceso lingual) que desplaza el bolo hacia el istmo de las fauces, produciendo la apertura del cierre palatogloso. El proceso culmina con la elevación del velo del paladar y la úvula, ambos contactan con la pared faríngea posterior para evitar el reflujo nasal de los alimentos (cierre velofaríngeo).

La **fase faríngea** comienza cuando el bolo alimenticio por contacto sensitivo estimula las áreas receptoras deglutorias de la orofaringe y de la lengua, lo que desencadena unas contracciones automáticas de la musculatura de la faringe que culminan con el disparo del reflejo deglutorio. La fase termina cuando el bolo cruza a través del esfínter esofágico superior. Se trata de una fase involuntaria y refleja controlada por los centros deglutorios situados en el tronco del encéfalo.

El reflejo deglutorio conlleva una serie de acciones cuya finalidad es que los alimentos desciendan hacia las vías digestivas más bajas; simultáneamente, este reflejo asegura la protección de la vía aérea en el momento de deglutir. Durante el disparo del reflejo deglutorio la lengua sigue estando retraída y se mantiene el cierre velo-

faríngeo iniciado al final de la fase oral. La laringe y el hueso hioides se elevan y se desplazan anteriormente en dirección a la base de la lengua gracias a la contracción de la musculatura suprahiodea. Este movimiento anterior de la laringe produce el cierre de la glotis y la interrupción de la respiración en el momento de la deglución. El cierre de la laringe y el cese de la respiración se consiguen por la aducción que realizan las cuerdas vocales (verdaderas y falsas) y por el descenso de la epiglotis. La elevación de la laringe tracciona de las paredes del esfínter esofágico superior, permitiendo su relajación y el paso del bolo de la faringe hacia el esófago. A continuación se contraen progresivamente los músculos constrictores de la faringe, dando origen a un peristaltismo primario que permite el avance del bolo alimenticio por la faringe. La fase faríngea termina cuando el paladar vuelve a su posición original y la laringe se abre para respirar.

La **fase esofágica** empieza cuando el bolo alimenticio entra en el esófago a través del esfínter esofágico superior y termina cuando éste llega al estómago a través del esfínter esofágico inferior. Se trata de una fase involuntaria en la que los alimentos transitan a través del esófago gracias a la peristalsis esofágica y a la acción de la fuerza de la gravedad. El tiempo de tránsito del bolo por el esófago suele durar entre 8 y 20 segundos.

DISFAGIA NEURÓGENA Y PREVALENCIA EN LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS

Se denomina disfagia neurógena a aquella dificultad deglutoria que aparece en el contexto de una lesión del sistema nervioso. Muchas enfermedades neurológicas y neurodegenerativas provocan trastornos deglutorios y causan graves complicaciones

respiratorias y nutricionales, hasta el punto de poder producir la muerte del paciente.

Existen diferencias sustanciales entre la disfagia neurógena que producen los accidentes cerebrovasculares y los traumatismos craneoencefálicos, y aquella disfagia secundaria a procesos neurodegenerativos como enfermedad de Parkinson, esclerosis múltiple, enfermedad de Alzheimer o esclerosis lateral amiotrófica. En el primero de los casos, la disfagia en el accidente cerebrovascular y los traumatismos craneoencefálicos, suele tener un inicio agudo con tendencia a la recuperación. Por el contrario, la disfagia en las enfermedades neurodegenerativas suele presentar un curso progresivo y paralelo a la evolución de la enfermedad, con declive paulatino de la capacidad deglutoria.

La mayoría de los pacientes neurológicos que sufren disfagia suele padecer la de tipo orofaríngea funcional, es decir, los pacientes presentan dificultades en la elaboración oral del bolo alimenticio y en su posterior transporte de la boca hacia el esófago. La gravedad de la disfagia orofaríngea puede variar desde una dificultad moderada hasta la imposibilidad de alimentarse por vía oral.

La prevalencia de la disfagia neurógena es muy elevada entre los pacientes que sufren alguna enfermedad neurológica o neurodegenerativa (Tabla 7-1). Afecta a más

TABLA 7-1. Prevalencia de las principales enfermedades neurológicas

Enfermedad	Prevalencia
Accidente cerebrovascular	Más del 30%
Enfermedad de Parkinson	Entre el 52-82%
Esclerosis lateral amiotrófica	Casi el 100%
Esclerosis múltiple	Más del 44%
Enfermedad de Alzheimer	Hasta el 84%
Traumatismo craneoencefálico	Entre el 25-61%

del 30 % de los accidentes cerebrovasculares, entre el 52-82 % de los pacientes con enfermedad de Parkinson, casi el 100 % de los enfermos de esclerosis lateral amiotrófica, más del 44 % de los enfermos de esclerosis múltiple, hasta el 84 % de los enfermos de Alzheimer y entre el 25-61 % de los traumatismos craneoencefálicos.

Existen otras enfermedades de origen neurológico que también causan disfagia neurológica, como parálisis cerebral infantil, corea de Huntington, enfermedad de Wilson, miastenia grave, síndrome de Guillain-Barré, poliomiélitis, neoplasias cerebrales, miopatías, entre otras.

CUADRO CLÍNICO DE LA DISFAGIA

La disfagia neurológica incluye alteraciones en las fases oral y faríngea de la deglución, y afecta pocas veces a la fase esofágica. A pesar de la existencia de numerosos signos y síntomas de alerta que evidencian claramente la presencia de trastornos deglutorios, en muchas ocasiones la disfagia pasa desapercibida para el paciente y para su entorno, especialmente en aquellos casos en los que hay una enfermedad neurodegenerativa de base y el paciente tiene avanzada edad, como en el caso de personas con enfermedad de Parkinson y de Alzheimer de larga evolución.

Algunos signos de alerta son: retención del alimento dentro de la boca, residuos bucales posdeglución, atragantamientos, tos y expectoración forzada al ingerir de una determinada consistencia (especialmente líquidos), incremento de las secreciones bronquiales, regurgitación nasal de los alimentos, sensación de atasco del alimento en la garganta y necesidad de aclarar la garganta, carraspeo frecuente, degluciones fraccionadas para tragar una cantidad normal de comida, voz húmeda o con timbre mojado, babeo de secreciones orales, molestias y dolor al deglutir,

pérdida de peso, infecciones respiratorias de repetición, febrícula de origen desconocido, rechazo a comer y a beber determinados alimentos, miedo o ansiedad durante las comidas, desnutrición y deshidratación, entre otros signos.

El registro de síntomas y signos deglutorios será importante para iniciar la confección de la historia clínica sobre la capacidad deglutoria del paciente. Es necesario registrar el tiempo de evolución de estos síntomas y su gravedad. En la mayoría de los casos, la disfagia se acompaña de la presencia de uno o más de los síntomas de alerta anteriormente descritos. Ante la sospecha de disfagia es primordial iniciar una evaluación clínica detallada debido a las repercusiones respiratorias, nutricionales y sociales de ésta sobre las personas.

EVALUACIÓN DEL PACIENTE DISFÁGICO

Para el ser humano, la deglución no solamente tiene un componente nutricional, sino que al mismo tiempo posee un sentido psicosocial y de relación entre personas. Generalmente, se celebran cumpleaños y uniones matrimoniales alrededor de una mesa, comiendo y bebiendo. Los alimentos pueden provocar sensación de bienestar y placer cuando se ingieren. Un paciente con disfagia no solamente experimenta problemas físicos y mecánicos al deglutir, sino que puede ver limitada su vida psíquica, social y relacional hasta el punto de aislarse y de sentirse mal por ello. A continuación se propone una valoración de la deglución en tres niveles: evaluación clínica, evaluación funcional y evaluación del nivel de participación y percepción de la calidad de vida (Tabla 7-2). Esta propuesta sigue las directrices de la *International Classification Functioning, Disability and Health* (modelo ICF) elaborada por la Organización

TABLA 7-2. Evaluación de la disfagia por niveles

Evaluación clínica	Registro de los déficits que ocasionan dificultad para deglutir
Evaluación funcional	Análisis de las limitaciones funcionales de las estructuras implicadas en la deglución que dificultan la capacidad deglutoria
Evaluación del nivel de participación y calidad de vida	Registro de las dificultades individuales en cuanto a forma o grado de participar en el entorno debidas a las secuelas de la disfagia. Restricciones en el estado de bienestar y percepción de la calidad de vida

Mundial de la Salud, y que se puede consultar en el capítulo 2.

Evaluación clínica

La evaluación clínica se realiza a toda persona que está bajo sospecha de padecer alguna alteración deglutoria, y ha de emprenderse de forma precoz para evitar complicaciones nutricionales y respiratorias. Se trata de una evaluación que constituye la base de todo tratamiento rehabilitador y debe preceder a cualquier petición de examen paraclínico o de pruebas instrumentales.

La evaluación clínica incluye el registro de problemas en los apartados que se describen a continuación.

Diagnóstico médico

Registrar qué enfermedad o alteraciones de la salud pueden explicar los problemas para deglutir (por ejemplo, demencia, esclerosis múltiple). En este apartado se incluyen otros problemas de salud que pueda tener el paciente (como diabetes o cardiopatía).

Método de nutrición y dieta

Registrar el método de alimentación del paciente (oral normal, oral adaptada o por sonda) y el tipo de dieta nutricional que sigue habitualmente (número de comidas al día, cantidades ingeridas).

Evaluación del estado físico general

Es preciso valorar la postura, el tono postural y el peso corporal. Interesa determinar si existe control cefálico, cuál es el patrón de sedestación y si precisa de ayudas técnicas para mantener la postura (reposacabezas, apoyabrazos). Hay que registrar el peso corporal del paciente y el porcentaje de pérdidas, ya que ello ayuda a prevenir estados de desnutrición.

Evaluación del estado cognitivo

Valorar el nivel de conciencia, la capacidad comunicativa, para entender y seguir órdenes verbales, registrar también los posibles trastornos de conducta (agitación, apatía). Un estado cognitivo deficiente o una conducta inapropiada pueden interferir en el proceso de evaluación e incapacitar toda intervención terapéutica futura.

Evaluación del estado respiratorio

Registrar si existen antecedentes respiratorios como neumonías, obstrucciones bronquiales, episodios de intubación, cánula de traqueotomía, etcétera.

Antecedentes del problema deglutorio

Mediante el procedimiento de anamnesis se han de registrar los síntomas deglutorios, el tiempo de evolución, los alimentos que agravan el problema, el tiempo que

se invierte en cada comida y la capacidad del paciente para autoalimentarse.

Estudio de la cavidad oral

La cavidad oral es la única estructura participante en la deglución susceptible de inspección visual. Estudiarla significa realizar una observación de su estado morfológico y de las posibles asimetrías o anomalías estructurales. Se debe observar el estado de los labios, la dentición, la lengua, la forma del paladar duro y el blando, el tamaño y la posición de la úvula, la simetría de los arcos glosopalatinos y faringopalatinos, la zona de las fauces, las paredes laterales internas de las mejillas, las secreciones orales, el vestíbulo de la boca y la amplitud del espacio orofaríngeo.

Evaluación funcional

La evaluación de la función deglutoria incluye la exploración de los apartados que se describen a continuación.

Exploración de las fases de la deglución

Fase oral

La exploración de la fase oral se basa en el análisis funcional de aquellas estructuras que participan en la elaboración del bolo alimenticio y en su posterior transporte hacia la orofaringe.

En la **función mandibular** se evalúan los movimientos mandibulares de apertura y cierre de la boca, las desviaciones laterales y los movimientos de antepulsión y retro-pulsión mandibular en términos de amplitud articular y de análisis muscular (por ejemplo, el estado muscular de los músculos masticadores en reposo y del reclutamiento de unidades motoras durante los movimientos mandibulares).

En cuanto a la **función labial**, se valoran la motricidad, la fuerza y la sensibilidad labial. La capacidad motora de los labios se valora solicitando la ejecución de muecas al paciente (sonreír, besar). La fuerza o el sello labial se valoran situando una gasa entre los labios y solicitando al paciente que no la deje escapar al tiempo que el examinador la estira hacia fuera. Finalmente, se realiza una valoración de la sensibilidad labial tocando diferentes puntos de los labios con una gasa mientras el paciente mantiene los ojos cerrados, el paciente debe indicar dónde le ha tocado el examinador.

Para la valoración de la **función lingual** se evalúan la motricidad, la fuerza y la sensibilidad lingual. La motricidad lingual se valora por medio de la ejecución de praxias linguales (elevación, lateralización y retracción de la lengua). La fuerza lingual se mide pidiendo al paciente que empuje la lengua contra las mejillas al tiempo que el examinador le opone resistencia. La sensibilidad se evalúa por medio de un examen táctil y gustativo (Tabla 7-3). La presencia

TABLA 7-3. Evaluación de la sensibilidad lingual

Sensibilidad lingual	Procedimiento
Examen táctil	Tocando la lengua con la punta de un depresor lingual se valora la integridad de dos pares craneales: • Dos tercios anteriores de la lengua, nervio trigémino (V) • Tercio posterior, nervio glossofaríngeo (IX)
Examen gustativo	Examen con sabores: • Dos tercios anteriores: sabor dulce y salado, nervio facial (VII) • Tercio posterior: sabor amargo y ácido, nervios glossofaríngeo (IX) y vago (X)

de apraxia deglutoria y de residuos bucales posdeglutórios indican déficits en la formación del bolo y en su propulsión; probablemente se ha generado un bolo fragmentado que fácilmente se derrama por toda la cavidad oral.

Finalmente, la **función palatina** se valora observando la movilidad del velo del paladar y la úvula, los reflejos palatinos y el reflejo nauseoso. El movimiento del paladar blando se evalúa pidiendo al paciente que pronuncie la letra «a» sostenida, ante lo cual el examinador debe observar tanto su contracción como su ascenso. Los reflejos palatinos se exploran tocando con un depresor lingual sobre los arcos glosofaríngeos, se observa la elevación del velo del paladar. El reflejo nauseoso se examina tocando con el depresor sobre la base de la lengua o la pared faríngea posterior, se observa la náusea. La observación de reflujo nasal, salida de líquidos o de restos alimenticios por la nariz después de deglutir indica incompetencia velofaríngea.

Fase faríngea

La exploración de la fase faríngea implica el análisis del reflejo de la deglución y de la observación de los mecanismos de protección de la vía aérea en el momento de la deglución. El explorador solicita al paciente que trague saliva o una pequeña cantidad de agua mientras observa el ascenso laríngeo, la calidad de la voz, la presencia de tos y otros signos respiratorios, o la necesidad de realizar degluciones múltiples, entre otros signos, como se describe a continuación.

En cuanto al ascenso laríngeo, se evalúa el desplazamiento de la laringe en el momento de la deglución. Al solicitar al paciente que trague saliva, se debe observar si existe retraso en el inicio del desplazamiento, si se completa la amplitud articular, así como la contracción de la musculatura suprahióidea y la fuerza de empuje y las

dificultades, saltos o molestias durante la elevación de la laringe.

También ha de valorarse la calidad de la voz posdeglución; una voz con timbre mojado y con sonoridad húmeda después de la deglución puede indicar presencia de falsa vía, es decir, restos de alimentos han penetrado en el vestíbulo laríngeo y alteran la vibración de las cuerdas vocales durante la fonación. Los residuos faríngeos también pueden alterar la calidad de la voz, ya que la faringe es una caja de resonancia durante la fonación.

Por su parte, la presencia de residuos en la faringe indica déficits en la peristalsis faríngea que disminuye la capacidad para aclarar la garganta. En ocasiones, los residuos faríngeos son audibles desde el exterior, de manera que el examinador puede escuchar un leve gorgoteo de garganta.

La presencia de tos refleja debe tenerse en cuenta, ya que la tos es el mecanismo de defensa fisiológico ante la presencia de una falsa vía. La tos puede aparecer antes, durante y después de la deglución. Sin embargo, un elevado porcentaje de pacientes con alteraciones neurológicas pueden tener abolido el reflejo tusígeno y no presentar tos después de producirse una falsa vía, son las llamadas aspiraciones silentes.

Ha de valorarse la presencia de otros signos respiratorios; así, si después de la deglución el paciente refiere náuseas, disnea, incremento de la frecuencia respiratoria o vómito, ello indica aspiración pulmonar. El examen se puede completar comprobando la caída del nivel de saturación de oxígeno en sangre mediante pulsioxímetro.

La diferencia entre penetración y aspiración laríngea radica en si existe paso del contenido del bolo alimentario por encima o por debajo del nivel de las cuerdas vocales. Cuando el contenido del bolo se sitúa por encima de éstas se denomina penetración, y cuando supera este nivel y atraviesa las cuerdas vocales entrando en la vía aérea se habla de aspiración.

Es preciso observar si se producen degluciones múltiples, ya que la necesidad de deglutir un volumen mínimo en varias veces indica problemas de seguridad de la fase faríngea o falta de fuerza de la musculatura suprahióidea. Los pacientes tienen la necesidad de deglutir de manera fragmentada por miedo a la aspiración.

Fase esofágica

La exploración de la fase esofágica no es posible desde el exterior, y tan sólo se pueden registrar las manifestaciones que hace el paciente en cuanto a molestias esofágicas, como sería el ardor que produce el reflujo gastroesofágico.

Exploración con pruebas alimentarias

Las pruebas alimentarias son un procedimiento habitual para evaluar la calidad de la función deglutoria y sus posibles alteraciones. El **método de exploración clínica volumen-viscosidad** ayuda a detectar la disfagia y los riesgos de aspiración pulmonar que existen. Durante esta prueba el paciente, que permanece sentado, ingiere bolos de distintas viscosidades y volúmenes, tras lo cual el explorador registra las manifestaciones clínicas observadas, la saturación del oxígeno en sangre y las variaciones de la frecuencia cardíaca mediante pulsioxímetro. Las viscosidades utilizadas según orden de administración son, primero la consistencia néctar, después la líquida y por último la *pudding* a volúmenes ascendentes de 5, 10 y 20 mL. La preparación de las viscosidades se realiza añadiendo al agua algún espesante para líquidos.

El método volumen-viscosidad permite observar alteraciones de la seguridad deglutoria y sugestiva de aspiración (tos, cambios en el timbre vocal y disminución del oxígeno en sangre), y también de la eficacia deglutoria (degluciones múltiples, residuos orales y faríngeos, inadecuado cierre la-

bial). Si durante la prueba se observa algún signo de aspiración, ha de interrumpirse inmediatamente el examen.

Exploración con pruebas instrumentales

Existen diferentes pruebas instrumentales que permiten corroborar los resultados del examen clínico y estudiar aspectos que éste no permite. Entre las exploraciones más habituales destacan la videofluoroscopia, la fibroendoscopia, la gammagrafía y la manometría esofágica.

La **videofluoroscopia** es la prueba diagnóstica más habitual para el estudio de la deglución. Consiste en un análisis radiológico dinámico para observar, a tiempo real, el tránsito de los alimentos por las vías digestivas y sus posibles disfunciones. El paciente ingiere bolos a diferentes volúmenes (3, 5, 10 y 15 mL) y viscosidades (líquido, néctar, *pudding* y sólido) que contienen un contraste hidrosoluble que permite su seguimiento radiológico. Las imágenes que ofrece la videofluoroscopia son en proyección lateral y anteroposterior.

La exploración por videofluoroscopia permite detectar todo tipo de alteraciones orales y faríngeas, como por ejemplo alteraciones en el sellado labial, degluciones fragmentadas, retraso en el disparo del reflejo deglutorio, reflujo nasal, residuos valesculares, penetraciones y aspiraciones, y anomalías en la apertura de los esfínteres. Se trata de una prueba precisa y útil para el diagnóstico de la disfagia, al tiempo que orienta sobre su tratamiento y evalúa la eficacia de las intervenciones terapéuticas.

La **fibroendoscopia** es un procedimiento diagnóstico para examinar la anatomía de las cavidades oral, faríngea, laríngea y de sus mucosas. Consiste en introducir un endoscopio, un tubo flexible que incorpora una luz, por la nariz e ir descendéndolo por la faringe y la laringe para observar el interior de dichas estructuras.

En cuanto a la **manometría esofágica**, se trata de una técnica para medir el funcionamiento de la actividad motora del esófago y de sus esfínteres, tanto en situación de reposo como al deglutir. Consiste en colocar una fina sonda desde la nariz al estómago. Esta sonda está conectada a un ordenador y dispone de unos sensores para medir la peristalsis faríngea y esofágica y las presiones de los esfínteres.

Finalmente, la **gammagrafía** es una prueba diagnóstica de carácter funcional que emplea alimentos marcados con isótopos radiactivos para observar el funcionamiento de la deglución.

Escalas de evaluación de la discapacidad

Para medir el grado de discapacidad deglutoria subjetiva se puede utilizar la *Swallowing Performance Status Scale* (Tabla 7-4).

Evaluación del nivel de participación y de la calidad de vida

Las alteraciones deglutorias pueden producir una serie de alteraciones psicológicas, como ansiedad, vergüenza, miedo a comer o reducción de la autoestima, debido a la naturaleza social y simbólica de los actos de comer y beber. Un examen global de la función deglutoria debe obtener, además, información de las restricciones en la participación social y en la percepción de la calidad de vida que produce la disfagia en las personas. La *Swallowing Quality of Life Scale* (SWAL-QOL) es un cuestionario de calidad de vida diseñado específicamente para pacientes adultos con disfagia orofaríngea. Está compuesto por 44 ítems agrupados en 10 escalas de estilo de vida: carga de la dificultad para comer (*burden of eating*), duración de las comidas, deseo de comer, selección de ali-

TABLA 7-4. *Swallowing Performance Status Scale* (Karnell y McCracken, 1994)

Puntuación	Descripción
1	Deglución normal
2	Dentro de los límites funcionales: fase oral o faríngea anormal, aunque capaz de ingerir dieta habitual sin modificaciones ni precauciones deglutorias
3	Deterioro leve: disfunción oral o faríngea leve; requiere modificación de la dieta, sin necesidad de precauciones deglutorias terapéuticas
4	Deterioro leve-moderado: disfunción leve en las fases oral y faríngea; requiere modificación de la dieta y precauciones terapéuticas para minimizar el riesgo de aspiración
5	Deterioro moderado: disfunción moderada en las fases oral y faríngea; aspiración presente en la evaluación; requiere de modificación de la dieta y precauciones terapéuticas para minimizar el riesgo de aspiración
6	Deterioro moderado-grave: disfunción que requiere de alimentación enteral suplementaria; disfunción moderada en las fases oral y faríngea; aspiración presente en la evaluación; requiere modificación de la dieta y precauciones terapéuticas para minimizar el riesgo de aspiración
7	Deterioro grave: disfunción importante con significativa aspiración o tránsito orofaríngeo inadecuado hacia el esófago; no puede ingerir nada por la boca; requiere soporte primario de alimentación enteral

mentos, comunicación, miedo, salud mental, impacto social, fatiga y sueño. Cada ítem se puntúa en una escala del 1 al 5, siendo 1 la peor de las puntuaciones y 5 la mejor en términos de calidad de vida. El cuestionario se completa en un tiempo aproximado de 20 minutos, y lo puede contestar el propio paciente solo o con la ayuda de algún familiar o cuidador.

ESTRATEGIAS DE TRATAMIENTO

La disfagia neurógena tiene una elevada morbilidad y mortalidad, y genera muchos gastos sanitarios. Las consecuencias de la disfagia orofaríngea suelen ser graves, como deshidratación, malnutrición, pérdida de peso, aspiración, asfixia, neumonía y muerte. Aunque los procedimientos quirúrgicos y farmacológicos suelen tener un papel importante en el manejo médico de la disfagia, los procesos rehabilitadores son muy relevantes para devolver a las personas la capacidad para alimentarse por vía oral o para mantener esta forma natural de nutrición. Así, las estrategias rehabilitadoras están muy extendidas en el ámbito clínico para tratar la disfagia en pacientes neurológicos. Existen variedad de estrategias para la rehabilitación de los trastornos deglutorios: técnicas posturales, maniobras deglutorias, terapia sensitivomotora, modificación de la dieta, control respiratorio y electroterapia, entre las más destacadas. Todas estas estrategias terapéuticas persiguen un mismo objetivo rehabilitador: hacer de la deglución un proceso eficaz y seguro para mantener un estado nutricional adecuado e intentar que el paciente retorne o mantenga la alimentación por vía oral.

La reeducación de los trastornos de la deglución se hará partiendo de la base de los resultados obtenidos durante el proceso de evaluación de la disfagia. La evaluación clínica, funcional y de las restricciones en la participación permite detectar cuáles son

las necesidades de salud del paciente para posteriormente seleccionar las técnicas o procedimientos más adecuados para su rehabilitación.

Elección del método de alimentación

La primera cuestión que ha de abordar el equipo asistencial es definir el método de nutrición que debe seguir el paciente con disfagia. La evaluación de la disfagia permite decidir si el paciente puede mantener la alimentación por vía oral a pesar de la presencia de ciertos déficits deglutorios, o por lo contrario, si esta modalidad de alimentación está contraindicada, con lo que se deberá elegir otro método de nutrición alternativo, enteral (sonda nasogástrica, gastrostomía) o parenteral (vía venosa, muscular).

La elección del método de nutrición se realiza basándose en parámetros obtenidos durante el proceso de evaluación de la disfagia. Así, si la disfunción deglutoria presenta problemas importantes y provoca aspiraciones continuadas, se descartará la alimentación por vía oral. También se tiene en cuenta el estado nutricional del paciente y los antecedentes de infección respiratoria. La etiología de la disfagia también es un dato relevante, ya que no es lo mismo un proceso neurológico agudo (accidente cerebrovascular) que uno crónico (demencia). A menudo, cuando el proceso es agudo, el equipo asistencial opta por colocar una sonda nasogástrica al tiempo que prescribe rehabilitación terapéutica de la disfagia con el objetivo de asegurar el estado nutricional y el paso progresivo a una alimentación por vía oral.

Elección de la dieta

Cuando el equipo asistencial opta por mantener la alimentación por vía oral a pesar de la presencia de déficits degluto-

rios, lo siguiente será definir qué dieta asegura la eficacia y la seguridad deglutorias. Los datos obtenidos en la exploración clínica permiten definir las modificaciones en las consistencias de los alimentos que habrá que realizar. Para la disfagia orofaríngea, habrá que decantarse por las texturas homogéneas y las consistencias más espesas (purés), ya que favorecen la seguridad deglutoria y previenen el riesgo de aspiración. En cambio, los líquidos finos fluyen demasiado rápido y tienen un elevado riesgo de aspiración.

En general, para la disfagia orofaríngea se prescriben cambios dietéticos para disminuir el volumen e incrementar la viscosidad del bolo alimentario. Un bolo viscoso transita por las vías digestivas más lentamente, necesita menor control motor y es menos deformable, de manera que tiene un menor riesgo de ser aspirado y de producir residuos.

En la disfagia neurógena, por su parte, es muy importante modificar la textura de los líquidos para asegurar la hidratación adecuada del paciente sin que exista riesgo de aspiración. Se puede modificar la textura de los líquidos con algún espesante comercial y convertirlos en consistencias más espesas (gelatina, miel o néctar).

Si existen alteraciones nutricionales a consecuencia de la disfagia, el médico o el nutricionista valorará la posibilidad de añadir a la dieta suplementos nutricionales para compensar el déficit nutricional (alimentos hipercalóricos, hiperproteicos, etcétera).

Técnicas posturales

La morfología de las estructuras implicadas en la deglución varía dependiendo de la posición de la cabeza y del cuello.

La **flexión** anterior del cuello permite aumentar el espacio valecular y desplaza la epiglotis y la base de la lengua hacia la pared faríngea posterior (Fig. 7-4A). Esto tiene consecuencias positivas para la seguridad

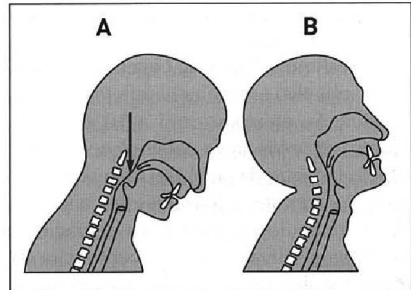


Figura 7-4. Interés de la flexión (A) y la extensión (B) de la cabeza.

de la deglución, ya que se protege a la vía aérea de la aspiración y se favorece un tránsito más lento del bolo, y por lo tanto se prolonga el tiempo para que se desencadene el reflejo de la deglución. Esta posición está indicada en casos de retraso del disparo del reflejo deglutorio y de riesgo de aspiración.

La **rotación** lateral de la cabeza favorece el paso del bolo por el lado contralateral a la rotación. Esta posición está indicada en casos de paresia faríngea unilateral o de una cuerda vocal, porque se favorece la circulación del bolo por la hemifarínge del lado sano.

La **inclinación** lateral del cuello induce al paso homolateral del bolo. Está indicada en casos de debilidad oral y de paresia faríngea unilateral.

La **extensión** cervical solamente está indicada en casos muy concretos de déficit de propulsión lingual con buena protección de la vía aérea. En la extensión cervical, la vía respiratoria se encuentra abierta y presenta un elevado riesgo de aspiración (Fig. 7-4B), por lo que se debe evitar en el paciente disfágico.

Maniobras deglutorias

Las maniobras son un recurso muy utilizado para mantener la deglución por vía oral a pesar de la presencia de ciertos déficits. Para su correcta aplicación es neces-

rio que el paciente tenga capacidad para seguir instrucciones.

Las **estimulaciones de Logemann** tienen como objetivo estimular el reflejo de la deglución. Se efectúan de 5 a 10 estimulaciones sobre los arcos palatoglosos con un espejo laríngeo de pequeño diámetro y durante 4 veces al día. Después de cada serie de estimulaciones se solicita al paciente que trague saliva voluntariamente para incrementar la efectividad de la técnica.

Para llevar a cabo la técnica de la **deglución de esfuerzo**, se instruye al paciente para que degluta tan fuerte como sea capaz. Esta técnica consigue movilizar más fibras musculares implicadas en el acto deglutorio, produciendo un mayor retroceso lingual y una mejora de la propulsión faríngea.

La **maniobra de Mendelsohn** consiste en prolongar el tiempo de elevación laríngea posdeglución. Se solicita al paciente que trate de prolongar al máximo la elevación de la laringe después de cada deglución. Con esta maniobra se consigue mejorar la apertura del esfínter esofágico superior, así como facilitar el cierre de la vía aérea y el vaciado de la faringe.

Las técnicas de la **deglución supraglótica** y **supersupraglótica** tienen como objetivo mejorar el cierre de la vía aérea, especialmente importante cuando el bolo transita por la hipofaringe. En la deglución supraglótica se solicita al paciente que inspire por la nariz, que aguante la respiración mientras deglute y que tosa para limpiar los posibles restos de alimentos que hayan podido penetrar en el vestíbulo de la laringe. En la deglución supersupraglótica se añade la deglución de esfuerzo para conseguir una mayor constricción laríngea para cerrar la glotis.

Terapia sensitivomotora

La eficacia de la deglución se puede incrementar mediante técnicas sensitivas y motoras.

La **estimulación sensitiva** se puede realizar dentro y fuera de la boca utilizando estímulos térmicos, táctiles, gustativos y propioceptivos. La estimulación térmica normalmente se hace con hielo, el frío aplicado dentro de la boca estimula la deglución y aplicado exobucalmente ayuda a disminuir el tono espástico. La estimulación táctil se puede aplicar de varias maneras, mediante estimulación digital, con cepillos de silicona o con esponjas de pequeño diámetro. Por su parte, la estimulación gustativa se consigue con sabores, los sabores intensos mejoran la deglución. La propiocepción se puede incrementar situando objetos atados dentro de la boca para su reconocimiento, presionando la lengua con una cuchara, utilizando vibradores laríngeos para limpiar residuos faríngeos. En todos los casos el estímulo de las vías sensitivas persigue un único objetivo: preparar a las neuronas deglutorias para el acto de deglutir. La terapia sensitiva está indicada en casos de déficit sensitivo, apraxia deglutoria y retraso del reflejo deglutorio.

La **estimulación motora** se aplica con la intención de mejorar la fuerza y la movilidad de las estructuras implicadas en la deglución. Comprende un programa de ejercicios isométricos e isotónicos para los labios, la lengua, el velo del paladar, la musculatura masticatoria y suprahiodea y para las cuerdas vocales. Con el objetivo de incrementar la fuerza de la elevación laríngea, la apertura del esfínter esofágico superior y reducir al mismo tiempo los residuos faríngeos, se prescribe la apertura contra resistencia de la boca desde el mentón. Para mejorar el cierre labial, se solicita al paciente que sujete una gasa o una pajita entre los labios al tiempo que el terapeuta intenta sacarla. La maniobra de Masako consiste en deglutir con la lengua entre los dientes con el objetivo de potenciar el contacto lengua faringe. Asimismo, bostezar favorece el movimiento del velo del paladar y del tercio posterior de la lengua. Para in-

crementar la aducción de las cuerdas vocales y el cierre glótico se puede solicitar al paciente que tire con fuerza de las manos situadas en los bordes de una silla en la cual está sentado.

Electroterapia de la deglución

La estimulación eléctrica transcutánea, el *biofeedback* y la estimulación magnética transcraneal son técnicas de electroterapia que ayudan a rehabilitar la disfagia orofaríngea.

La estimulación eléctrica transcutánea se ha aplicado para potenciar los músculos deglutorios debilitados. Por ejemplo, en casos de disfagia orofaríngea por accidente vascular, la estimulación eléctrica periférica de los músculos suprahioides al tiempo que se degluten pequeñas cantidades de texturas alimentarias ayuda a mejorar la disfagia. La estimulación eléctrica transcutánea también se puede aplicar con electrodos intramusculares y en distintas etiologías disfágicas.

El *biofeedback* es una técnica fantástica para tomar consciencia del propio estado deglutorio. El aparato transforma una respuesta electromiografía de un músculo en una señal visual o acústica, de manera que el paciente puede obtener información del trabajo que realizan ciertos músculos deglutorios. Esta técnica se puede utilizar para potenciar músculos debilitados (*biofeedback* positivo), para relajar músculos hipertónicos (*biofeedback* negativo) o para mejorar presiones linguales (*barofeedback*).

La estimulación magnética transcraneal es una técnica no invasiva que permite excitar o inhibir neuronas corticales dependiendo de la frecuencia de estimulación empleada. Existen evidencias científicas que demuestran la mejora de la coordinación deglutoria y del número de aspiraciones en pacientes con ictus después de la aplicación repetitiva de la estimulación magnética transcraneal (rEMT). La estimu-

lación magnética transcraneal es una técnica que se viene aplicando desde hace algunos años para el tratamiento de déficits neurológicos y psiquiátricos, con resultados muy satisfactorios. Recientemente se ha aplicado esta técnica al campo de las disfagias, y sus resultados sugieren que su aplicación repetitiva podría guiar los fenómenos de plasticidad neuronal y tener en el futuro un papel destacado en el tratamiento rehabilitador de la disfagia neurógena.

Control del entorno

El éxito o fracaso del tratamiento de la disfagia depende en gran medida de una adecuada adaptación y colaboración del entorno del paciente. A continuación se exponen un conjunto de medidas que se deben tener en cuenta.

Se recomienda que los pacientes con disfagia coman en posición sentada para facilitar la acción de la gravedad, y con buen apoyo de pies y espalda. Durante las comidas, el paciente con disfagia debe estar pendiente de las prescripciones terapéuticas que se le hayan indicado y no de mantener su equilibrio.

La autoalimentación del paciente es muy importante, porque prepara las vías implicadas en el acto deglutorio. Se debe realizar una valoración de los déficits en la prensión manual y en los brazos, así como evaluar la presencia de movimientos involuntarios con el objetivo de facilitar la autoalimentación y, en caso necesario, buscar las ayudas técnicas necesarias para mantenerla (cubiertos con mangos más gruesos, platos con rebordes elevados, vasos con asas, etc.). En caso de pacientes muy deteriorados y que no puedan alimentarse de forma autónoma, se recomienda el uso de cuchara para alimentarlos.

No está indicado administrar el alimento a ningún paciente somnoliento o dormido, porque el riesgo de aspiración es demasiado elevado.

Todo el entorno del paciente, el equipo asistencial y los cuidadores principales o la familia deben conocer las prescripciones terapéuticas y seguirlas estrictamente (dieta que puede ingerir, posición de la cabeza, etc.). Un paciente con disfagia a líquidos no puede tomar la medicación con agua. El éxito del tratamiento de la disfagia exige de la colaboración de todos, tanto de los profesionales como de los familiares.

CONCLUSIONES

La disfagia es un problema habitual entre las enfermedades neurológicas más frecuentes. Sus consecuencias pueden llegar

a ser muy graves para la salud de las personas, por lo que su detección precoz es muy importante para evitar complicaciones futuras como malnutrición, deshidratación, neumonía y muerte. El diagnóstico de la disfagia requiere de una evaluación compleja y extensa y, deberá ser realizada por profesionales debidamente formados y con conocimientos exhaustivos de los mecanismos fisiológicos de la deglución, ya que sólo de esta manera será posible su detección precoz. La prevención, el diagnóstico precoz y una intervención terapéutica de la disfagia bien dirigida mejoran el estado de salud de las personas, el bienestar del paciente y de sus familiares y, además, permiten evitar incurrir en elevados costes sanitarios por complicaciones.

PREGUNTAS DE AUTOEVALUACIÓN

Marque como verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

1. La parte de la faringe que comunica con la boca se denomina hipofaringe.

V	☐
F	☐

2. El vaciamiento de la cavidad oral se realiza gracias al movimiento de retroceso de la lengua.

V	☐
F	☐

3. La disfagia puede provocar inmunodeficiencia y muerte del paciente.

V	☐
F	☐

4. Las cuerdas vocales están abiertas al deglutir.

V	☐
F	☐

5. La entrada de alimentos al vestíbulo de la laringe se denomina aspiración.

V	☐
F	☐

6. La caída del bolo en la faringe antes de tiempo se debe a un mal cierre palatoglosa.

V	☐
F	☐

7. La fiebre y la pérdida de peso pueden ser signos de disfagia.

V	☐
F	☐

- | | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|
| 8. La anteriorización de la cabeza produce una ralentización del bolo por la faringe. | <table border="1"><tr><td>V</td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td></tr></table> | V | | F | |
| V | | | | | |
| F | | | | | |
| 9. En caso de hemiparesia faríngea izquierda, se utilizará la inclinación lateral izquierda para evitar el riesgo de aspiración. | <table border="1"><tr><td>V</td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td></tr></table> | V | | F | |
| V | | | | | |
| F | | | | | |
| 10. La ingesta de alimentos fríos mejora la deglución. | <table border="1"><tr><td>V</td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td></tr></table> | V | | F | |
| V | | | | | |
| F | | | | | |
| 11. La aplicación del <i>biofeedback</i> positivo ayuda a relajar los músculos espásticos. | <table border="1"><tr><td>V</td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td></tr></table> | V | | F | |
| V | | | | | |
| F | | | | | |
| 12. En caso de retraso en el disparo del reflejo deglutorio se recomienda la maniobra supraglótica. | <table border="1"><tr><td>V</td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td></tr></table> | V | | F | |
| V | | | | | |
| F | | | | | |
| 13. La disfagia en la enfermedad de Alzheimer suele tener un inicio agudo. | <table border="1"><tr><td>V</td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td></tr></table> | V | | F | |
| V | | | | | |
| F | | | | | |
| 14. La apnea durante la fase faríngea de la deglución se consigue, exclusivamente, por el descenso de la epiglotis. | <table border="1"><tr><td>V</td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td></tr></table> | V | | F | |
| V | | | | | |
| F | | | | | |
| 15. Se debe fomentar la autoalimentación, aunque sea con ayudas técnicas específicas. | <table border="1"><tr><td>V</td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td></tr></table> | V | | F | |
| V | | | | | |
| F | | | | | |

BIBLIOGRAFÍA

- Ashford J, McCabe D, Wheeler-Hegland K et al. Evidence based systematic review: Oropharyngeal dysphagia behavioral treatments. part III- impact of dysphagia treatment on populations with neurological disorders. *JRRD* 2009; 46: 195-204.
- Bleeckx D. Disfagia: evaluación y reeducación de los trastornos de la deglución. Madrid: McGraw-Hill; 2004.
- Gallas S, Marie JP, Leroi AM. Sensory transcutaneous electrical stimulation improves post-stroke dysphagic patients. *Dysphagia* 2010; 25: 291-7.
- Garmendia G, Gómez C, Ferrero I. Diagnóstico e intervención en la disfagia orofaríngea: aspectos prácticos. Barcelona: Editorial Glosa; 2009.
- Karnell MP, MacCracken E. A database information storage and reporting system for video-fluorographic oropharyngeal motility (OMP) swallowing evaluations. *Am J Speech Lang Pathol* 1994; 3: 54-60.
- McHorney CA, Bricker DE, Kramer AE et al. The SWAL-QOL outcomes tool for oropharyngeal dysphagia in adults: I. Conceptual foundation and item development. *Dysphagia* 2000; 15: 115-21.
- Robbins J, Kays SA, Gangnon RE et al. The effects of lingual exercises in stroke patients with dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 150-8.
- Schindler A, Vincon E, Grosso E, Miletto AM, Di Rosa R, Schindler O. Rehabilitative management of oropharyngeal dysphagia in acute care settings: Data from a large italian teaching hospital. *Dysphagia* 2008; 23: 230-6.
- Skeat J, Perry A. Outcome measurement in dysphagia: not so hard to swallow. *Dysphagia* 2005; 20: 113-22.
- Terré R, Mearin F. Prospective evaluation of oropharyngeal dysphagia after severe traumatic brain injury. *Brain Inj* 2007; 21: 1411-7.

Participación en el entorno y calidad de vida

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Realizar una revisión histórica sobre el concepto de salud que ilustre cómo varían los sistemas de creencias en función de cada época.
- Entender las implicaciones del modelo biomédico para la concepción de la salud y de la calidad de vida en la organización de los sistemas sanitarios.
- Justificar la necesidad de establecer un nuevo marco conceptual a partir del modelo biopsicosocial para comprender y explicar la salud en todos sus ámbitos.
- Presentar los diferentes ámbitos de prevención desde los que se puede actuar en la neurorehabilitación.
- Conocer algunas de las escalas de valoración del nivel de participación y de la calidad de vida.
- Aproximarse a las funciones del terapeuta ocupacional en la adaptación del hogar y del entorno.
- Comprender el papel del cuidador en el tratamiento a largo plazo del paciente neurológico.
- Introducir el deporte como una herramienta terapéutica e integradora esencial en neurorehabilitación.

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo trata de profundizar en el abordaje de las enfermedades neurológicas desde la perspectiva de la **salud pública**. La salud pública es la ciencia y el arte de la prevención de la enfermedad, la prolongación de la vida y la promoción de la salud y del bienestar a través del esfuerzo comunitario organizado, del control de las enfermedades transmisibles y de la organización de los servicios sanitarios. El diagnóstico precoz, la educación para la salud y el desarrollo de una maquinaria sociosanitaria adecuada son claves para asegurar un modelo de vida adecuado para el mantenimiento o mejora de la salud («personas sanas en comunidades sanas»).

El aumento de la esperanza de vida de las últimas décadas y el envejecimiento global de la población han hecho aumentar la prevalencia de muchos procesos patológicos crónicos y progresivos, entre los que se encuadran numerosas enfermedades neurológicas. Por otra parte, los avances en las técnicas de reanimación de la medicina moderna han propiciado un aumento de la frecuencia y la gravedad de grandes discapacidades provocadas por el daño neurológico adquirido. Estos hechos han provocado un creciente interés por parte de los expertos en bioética, colectivos médicos y entidades sociales para establecer las bases de lo que se puede considerar calidad de vida aceptable, especialmente para las personas que sufren una enfermedad incurable o una discapacidad grave.

El concepto de calidad de vida depende, en gran medida, de variables como la cultura, los valores individuales y sociales prevalentes y especialmente de la concepción de salud que exista en el momento. En este último capítulo se profundizará en las diversas estrategias para optimizar la readaptación funcional y el nivel de participación de las personas que sufren secuelas físicas como consecuencia de enfermedades y alteraciones neurológicas, y que pueden contribuir en gran parte a la consecución de una calidad de vida digna y satisfactoria.

CONCEPTOS DE SALUD Y CALIDAD DE VIDA

Desde siempre, las personas han estado interesadas en conservar la salud y evitar la enfermedad. Sin embargo, el concepto de salud ha ido evolucionando a lo largo de la historia y se ha visto influenciado tanto por variables sociales y culturales, como económicas y políticas específicas de cada época. En los tiempos de los griegos (siglos VI a V a.C.), por ejemplo, la salud era un bien muy preciado y existía la creencia de que una persona estaba sana cuando sus fluidos corporales se encontraban en equilibrio. Las personas pedían larga vida a los dioses, un envejecimiento sano y una muerte sin dolor. También se daba mucha importancia a la higiene y a la dieta, y se dedicaban tiempo y esfuerzo considerables al cultivo del cuerpo con prácticas terapéuticas saludables y placenteras con el fin de restaurar el equilibrio de dichos fluidos. No obstante, tales prácticas y sabiduría sobre cómo mantener la salud estaban al alcance sólo de las clases aristocráticas de la población griega, ya que los esclavos no tenían acceso a este tipo de información para llevar una vida saludable.

Por su parte, la civilización china del emperador Huang Ti (siglo IV a.C.) también

se caracterizaba por una visión positiva de la salud, y se instruía a las personas para que no enfermaran, considerando la salud y la enfermedad como el equilibrio entre el *yin* y el *yang*.

No obstante, a lo largo de la historia algunas civilizaciones han atribuido la enfermedad a espíritus malignos, a pecados o al castigo de los dioses por las malas acciones, de manera que se vinculaba la salud a la fe y la espiritualidad. Así, por ejemplo, en el antiguo Egipto la enfermedad se consideraba el resultado de los errores en la conducta individual (consumo de alcohol, malos hábitos), y en la sociedad babilónica era la consecuencia del pecado, mientras que en la Edad Media la enfermedad se tenía por un castigo de Dios.

Los romanos (siglo I a.C.) recuperaron nuevamente la visión positiva de la salud y fueron una sociedad altamente preocupada por mantener el cuerpo sano y sanear el medio donde vivían. Las casas romanas tenían cañerías y desagües, se hicieron baños públicos con agua caliente y fría, piscinas para nadar, y se construyeron hospitales y clínicas públicas.

Como puede observarse, los conceptos de salud y enfermedad son relativos y han sido percibidos de distintas maneras por las diferentes sociedades a lo largo de la historia. Con la revolución científica y los avances en medicina física de principios del siglo XVII se produjeron nuevos cambios en el concepto de salud. Las explicaciones sobre la enfermedad empezaron a ser cada vez más orgánicas y basadas en la fisiología, se dejaron de lado las visiones más psicológicas y sociales, instaurándose la desconexión entre mente y cuerpo propuesta por Descartes. También las numerosas epidemias infecciosas acontecidas durante los siglos XVII y XVIII, y que produjeron una elevada mortalidad, contribuyeron a que poco a poco se instaurara un modelo de salud basado en la existencia de una enfermedad subyacente, el deno-

minado modelo biomédico. En este modelo, cualquier problema de salud tenía un origen biológico que se podía explicar por un mal funcionamiento de los procesos fisiológicos causado por desequilibrios bioquímicos internos e involuntarios, o bien, por la acción de patógenos externos tipo bacterias o virus. El modelo biomédico defiende el dualismo cartesiano, en el que cuerpo y mente son entidades diferentes que funcionan independientemente una de la otra. Desde esta perspectiva, los problemas de salud se deben a factores biológicos que poco tienen que ver con procesos psicológicos y sociales. Se instaura la creencia generalizada de que las enfermedades pueden curarse mediante una intervención sanitaria adecuada, aunque la enfermedad en sí aún se considera inevitable.

Según este modelo, el individuo no tiene ninguna responsabilidad sobre la enfermedad, y se convierte en víctima de fuerzas ajenas que producen cambios en su organismo. Este pensamiento tuvo importantes implicaciones en la concepción de la salud de la época, hasta el punto de guiar la organización de los actuales sistemas sanitarios. Dado que los síntomas aparecen siempre relacionados con un sustrato biológico, las acciones de salud que habrá que emprender serán diagnosticar la enfermedad e intervenir terapéuticamente para eliminar el proceso patológico orgánico subyacente. Las personas confían en la eficacia de la medicina tradicional para erradicar las enfermedades, y se concibe a los individuos como agentes pasivos sin ninguna responsabilidad sobre su proceso de salud.

La organización de los sistemas sanitarios actuales en los países desarrollados responde a este paradigma biomédico, ya que actúan como proveedores de servicios para la atención y curación de los pacientes. Actualmente, este modelo sanitario está en crisis debido a las múltiples razones que se explican a continuación. En primer lugar,

ha habido un cambio radical en las tasas de mortalidad y morbilidad en las últimas décadas en los países desarrollados, y las enfermedades agudas e infecciosas han cedido protagonismo a las enfermedades crónicas. El origen de estos cambios se encuentra en factores sociales, especialmente porque las actuales condiciones de vida han mejorado (higiene, calefacción, dieta), de manera que se ha reducido la mortalidad infantil y ha aumentado la esperanza de vida hasta límites insospechados, muestra de ello es que actualmente en España la población de personas mayores es muy superior a la población joven. Ello tiene importantes consecuencias para los sistemas sanitarios, ya que al incrementarse la incidencia y la prevalencia de las enfermedades crónicas, las personas realizan más demandas de salud y el gasto sanitario se dispara. Es precisamente en el momento actual de crisis económica cuando se está empezando a cuestionar la viabilidad del modelo biomédico.

Íntimamente relacionado con la salud se encuentra el concepto de **calidad de vida**, hasta el punto de que en la Organización Mundial de la Salud existe un grupo de estudio específico para el estudio de la calidad de vida (*WHOQOL Group*). Este grupo de expertos define este concepto como «la percepción del individuo de su situación de vida, puesto en el contexto de su cultura y sistema de valores y en relación con sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones».

Al igual que el concepto de salud, la calidad de vida es un concepto muy amplio, que ha de tenerse en cuenta en diferentes áreas, entre las que cabe mencionar la salud física, el estado psicológico, el nivel de independencia funcional, las relaciones sociales, las creencias personales y su relación con las características ambientales más destacadas. Como puede apreciarse, muchas de estas áreas se ven afectadas en gran medida por las enfermedades

neurológicas, por lo que el estudio e incidencia sobre este término serán de gran valor para establecer el efecto de la rehabilitación neurológica sobre el enfermo y su entorno.

En los últimos años se han formulado y desarrollado diferentes instrumentos de medida para valorar la satisfacción de las personas, algunos desde una posición global y otros tratando de tener en cuenta las particularidades de los diferentes procesos psicológicos y su impacto sobre la vida del individuo. El interés es tal, que incluso se ha creado una denominación específica para designar el estudio de la calidad de vida relacionada con las enfermedades crónicas: **la calidad de vida relacionada con la salud**, entendida ésta como la percepción que tiene el paciente de los efectos de su enfermedad o de la aplicación de ciertos procedimientos terapéuticos en diversos ámbitos de su vida.

Este término tiene en cuenta las consecuencias que la enfermedad y su tratamiento tienen sobre el bienestar físico, emocional y social del individuo, de forma que las actuaciones biomédicas van dirigidas, no sólo a la eliminación de la enfermedad, sino especialmente a la mejora de la calidad de vida del paciente. También se han estudiado la repercusión del grado de apoyo social, el funcionamiento personal y el nivel de autonomía en el concepto de calidad de vida, por lo que estos aspectos aparecen a menudo en las diversas escalas existentes.

La evidencia demuestra que las percepciones positivas sobre la calidad de vida no se relacionan con la función física, el grado de independencia física o la proximidad a la «normalidad». En cambio, sí lo hacen con la posibilidad de realizar elecciones y controlar la propia vida. Precisamente por este motivo, la ética clínica actual exige el respeto por la autonomía más básica del paciente, que no es otra cosa que la toma de sus propias decisiones.

EL MODELO BIOPSICOSOCIAL COMO BASE DE LA INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA

Enfermar no significa sufrir la pérdida de salud en términos puramente orgánicos, sino que también supone la incapacidad para desarrollar el papel social, familiar o laboral de la persona. Es evidente que muchas enfermedades tienen causas subyacentes orgánicas, pero también éstas pueden suscitar respuestas individuales singulares por la acción de la mente. ¿Cómo si no se podría explicar el dolor del miembro fantasma tras la amputación de un miembro que ya no existe? La subjetividad en forma de emociones, creencias o expectativas interactúa con las acciones corporales y desempeña un importante papel en la experiencia de los síntomas y en la vivencia de la enfermedad. Una persona que sufre esclerosis múltiple con 30 años, no sólo tiene un problema orgánico de base, sino que probablemente haya tenido que adaptar su papel social, familiar y laboral a una situación de creciente dependencia.

No se puede pasar por alto la definición de salud que refleja la carta fundamental de la Organización Mundial de la Salud de 1948, y en la que se constatan profundos cambios en este concepto: «La salud es un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no solamente ausencia de afecciones o enfermedades».

Es muy importante reconocer qué factores sociales y psicológicos están implicados en la aparición o el mantenimiento de las enfermedades, y ello obliga a pensar en la salud en unos términos diferentes a los propuestos por el modelo biomédico. Es necesario reconocer la interacción de las explicaciones biológicas y biomédicas con factores psicológicos y sociales como determinantes principales de la salud y la enfermedad. De esta reflexión nació el modelo biopsicosocial, que enfatiza en la

importancia de la multicausalidad en la génesis de las enfermedades, y que afirma que la salud no es un problema de carácter unicausal, sino que tiene múltiples causas. Por primera vez se reconoce la conexión entre los diferentes sistemas (biológico, psicológico y social), de manera que un cambio o desequilibrio en uno de los sistemas afecta a todos los demás. Desde esta perspectiva se acepta que las condiciones y el estilo de vida constituyen variables significativas que inciden en el inicio o en el transcurso de la enfermedad. Este enfoque reconoce que las personas tienen un papel activo en el mantenimiento de la salud y, por lo tanto, son capaces de autorregularla. Al modelo biopsicosocial le interesa saber qué estrategias de comportamiento son idóneas para mantener o mejorar la salud, y concede gran importancia a la prevención de las enfermedades y a la promoción de la salud. Este nuevo marco teórico favorece tanto la multidisciplinariedad como la interdisciplinariedad a la hora de abordar los problemas de salud.

Los sistemas sanitarios actuales están asumiendo progresivamente esta perspectiva biopsicosocial, y así lo demuestra el creciente interés y el esfuerzo de las políticas sanitarias para promover la salud desde todos los agentes sociales implicados, campañas publicitarias, estudios epidemiológicos, programas y guías de salud para que los ciudadanos hagan un uso adecuado del sistema sanitario y se evite la enfermedad o, si esto ya no es posible, que no empeore la salud. Ejemplo de ello son las numerosas guías de salud que se utilizan en la práctica clínica para prevenir y promocionar la salud, y en las que colaboran profesionales de distintas disciplinas que garantizan un abordaje integral. En ellas se especifica qué conductas e intervenciones sobre el estilo de vida hay que erradicar para disminuir determinados factores de riesgo (por ejemplo, el tabaquismo y el consumo de alcohol) y las que se deben fomentar (el ejercicio físico

y la dieta equilibrada). El modo de vida influye definitivamente en la salud.

En este sentido, la fisioterapia identifica e interpreta la salud bajo el modelo biopsicosocial, y concibe a la persona de forma holística, como un todo global. Cuando alguien sufre una enfermedad o proceso neurológico (enfermedad de Parkinson, esclerosis múltiple, lesión medular, etc.) no ve afectada únicamente su capacidad física y funcional, sino que la enfermedad repercute sobre muchos otros sistemas (relacional, económico, familiar y emocional). Los pacientes neurológicos pueden ver limitada su participación social a causa de sus dificultades en el desplazamiento (por ejemplo, han de disminuir la frecuencia de reuniones con los amigos, dejar de ir a conciertos, etc.). En ocasiones, las enfermedades neurológicas o sus secuelas pueden producir cambios en los papeles familiares, y la persona que habitualmente ha sido el cabeza de familia deja de serlo como consecuencia de un déficit cognitivo creciente que le impide seguir desarrollando esta función. Sin embargo, los cambios no se limitan exclusivamente a la esfera relacional o familiar, ya que si la persona enferma no puede trabajar, esto repercutirá en la economía y el bienestar familiar; también puede afectar a su emocionalidad (por ejemplo, el enfermo puede desarrollar sentimientos de inutilidad). En el caso de las enfermedades neurodegenerativas, es decir, aquellas que con el paso del tiempo provocan una pérdida creciente de la funcionalidad, la persona suele ser cada vez más dependiente de su entorno, necesita más ayudas técnicas y adaptaciones en el hogar para compensar los déficits, y por ello pueden existir sentimientos negativos, de frustración e impotencia por ser una carga para sus familiares. Tales problemas emocionales repercuten de una forma muy negativa en el bienestar mental y la calidad de vida, tanto del enfermo como de su entorno.

Las enfermedades neurológicas, como se ha expuesto a lo largo de este libro, producen todo tipo de déficits (motores, cognitivos, relacionales, económicos, etc.), por lo que su abordaje pasa por la colaboración de profesionales de distintas ramas en un mismo proceso clínico. La interdisciplinariedad es necesaria para dar apoyo a todos los problemas que el paciente neurológico pueda presentar. Los profesionales que más relacionados están con la atención fisioterapéutica son los que trabajan en el ámbito de la salud. El fisioterapeuta especialista en neurología interactúa con neurólogos, psicólogos, logopedas, trabajadores sociales, terapeutas ocupacionales, enfermeros y otros profesionales sanitarios con el fin de compartir la responsabilidad durante el proceso de atención a las personas, incluso la de los pacientes que ya la reciben. Ya en el Capítulo 2 se presentó la metodología de la escala de consecución de objetivos (*Goal Attainment Scaling*, GAS) como método para implicar al paciente y su familia en el proceso rehabilitador. Los diferentes problemas de salud que puede presentar el enfermo neurológico obligan a plantear una intervención desde diversas perspectivas disciplinarias, sin olvidar, sin duda, la perspectiva del paciente y de su familia, ya que finalmente son ellos quienes sufren y soportan el transcurso de la enfermedad.

PREVENCIÓN EN FISIOTERAPIA NEUROLÓGICA

La prevención tiene por objetivo evitar la aparición de riesgos para la salud del individuo, e implica actuar para que un problema de salud no aparezca o, en caso de hacerlo, para disminuir sus efectos y complicaciones. Las enfermedades neurológicas tienen una etiología muy variada, por lo que su prevención puede realizarse desde perspectivas y ámbitos muy distintos.

Existen tres tipos de prevención: la prevención primaria, la secundaria y la terciaria. Desde la fisioterapia neurológica es posible incidir de manera específica en la prevención primaria y en la terciaria.

Prevención primaria

La prevención primaria es aquella que comprende la promoción, el fomento de la salud y la protección específica contra la enfermedad. A la hora de prevenir la aparición de una determinada enfermedad neurológica, es preciso establecer cuáles son los factores de riesgo que están relacionados con un aumento de su incidencia para, de esta forma, desarrollar estrategias específicas que traten de evitarlos.

Existen factores de riesgo que son modificables y otros que no lo son. La prevención primaria está orientada a actuar sobre los factores de riesgo modificables, aunque también permite identificar los no modificables y realizar un seguimiento más exhaustivo de aquellos sujetos que presentan mayor riesgo.

Los factores de riesgo modificables son aquellos en los que se ha demostrado que un tratamiento adecuado puede disminuir el riesgo de padecer dicha enfermedad (por ejemplo, el uso del casco por parte de motoristas y ciclistas reduce el riesgo de padecer una lesión cerebral grave en caso de accidente). Los factores de riesgo no modificables, en cambio, son aquellos que son inherentes a la propia condición individual de la persona, como por ejemplo la edad, la raza, el sexo o los antecedentes familiares. Todos ellos se pueden considerar factores no modificables para la prevención del ictus, pero el conocerlos permite realizar un seguimiento más cercano de los grupos de mayor riesgo, para crear programas de prevención secundaria que permitan minimizar las secuelas en caso de producirse.

La prevención primaria está especialmente relacionada con la educación para la salud. Los programas de educación sa-

nitaria tienen por objetivo inculcar hábitos saludables desde la niñez, evitar sustancias o circunstancias potencialmente peligrosas o reconocer signos de alarma que permitan establecer un diagnóstico y tratamiento precoces.

La prevención primaria se realiza mediante intervenciones universales que tratan de incidir sobre la población en general, sin que exista un riesgo especificado (por ejemplo, los programas de administración de un suplemento de yodo para prevenir las enfermedades neurológicas producidas por su déficit), pero también mediante intervenciones específicas sobre determinados grupos de población que presentan un mayor riesgo de desarrollar cierta enfermedad (por ejemplo, la prevención de los accidentes cerebrovasculares mediante un adecuado control y tratamiento de la hipertensión, la hipercolesterolemia o la diabetes).

Prevención secundaria

El objetivo de la prevención secundaria es disminuir la gravedad de la enfermedad o reducir el riesgo de progresión en la discapacidad mediante el establecimiento de un diagnóstico precoz y un tratamiento far-

macológico oportuno (por ejemplo, asegurar el cumplimiento de la pauta farmacológica en caso de epilepsia).

Prevención terciaria

La prevención terciaria incluye las intervenciones para reducir la discapacidad o la muerte prematura, y comprende la rehabilitación física, social y laboral. Es precisamente en este nivel de prevención donde la rehabilitación, y en especial la fisioterapia, desempeñan un papel fundamental. La rehabilitación puede mitigar, y en algunos casos incluso revertir, los efectos de numerosos procesos patológicos, entre ellos los neurológicos, y por lo tanto revertir los efectos de la incapacidad social y funcional.

En la tabla 8-1 se describen, a modo de ejemplo, algunas de las estrategias que pueden aplicarse desde la prevención primaria, secundaria y terciaria para algunas enfermedades neurológicas.

Como puede observarse, la fisioterapia interviene de forma específica en la prevención terciaria, aunque también forma parte de los comités y campañas de educación sanitaria que tratan de hacer llegar un mensaje claro y contundente a la población en la prevención primaria (por ejemplo, cam-

TABLA 8-1. Ejemplo operativo de los tipos de prevención según la enfermedad

Patología	Prevención primaria	Prevención secundaria	Prevención terciaria
Poliomielitis	Vacunación	Tratamiento farmacológico	Adaptación de ortesis correctoras
Accidente cerebrovascular	Control de las cifras tensionales	Protocolo de intervención médica y farmacológica precoz	Acondicionamiento postural en la cama
Lesión medular	Utilización del cinturón de seguridad durante la conducción	Movilización en bloque de personas accidentadas	Cambios posicionales, cojines y colchones antiescaras
Traumatismo craneoencefálico	Utilización del casco en motoristas y ciclistas	Protocolo de intervención médica y farmacológica precoz	Adaptación de la dieta en caso de disfagia

paña «*Stop al cop*» (*Stop al golpe*) de la *Fundació Institut Guttmann* de Barcelona).

Muchas de las actuaciones y procedimientos fisioterapéuticos tienen, además del objetivo específicamente terapéutico, una clara finalidad preventiva. Las complicaciones derivadas de algunos síntomas neurológicos, como la espasticidad, la dis-fagia, la anestesia de zonas corporales o la situación de inmovilidad permanente, pueden empeorar de forma drástica el estado físico del paciente, y algunas incluso conducir a la muerte. Por ello, es imprescindible dedicar todo el tiempo necesario a la prevención terciaria, dentro del protocolo de tratamiento rehabilitador, para informar al paciente y a sus familiares de la importancia de mantener dichos cuidados.

ESCALAS PARA LA EVALUACIÓN DEL NIVEL DE PARTICIPACIÓN Y CALIDAD DE VIDA

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (*International Classification of Functioning, Disability and Health*, ICF), presentada en el Capítulo 2, define el nivel de participación (anteriormente *handicap*) como «*la desventaja de un individuo como resultado de un déficit o discapacidad, que limita el desarrollo pleno del papel que le es considerado normal (teniendo en cuenta su edad, sexo y factores sociales y culturales) a dicho individuo*». La participación hace referencia a la intervención del paciente en las situaciones vitales, y supone un concepto complejo, a la vez que fundamental, para comprender el grado de limitación del paciente en su vida, y así tratar de conseguir una integración real de la persona con afectación neurológica en su entorno familiar, profesional y social.

Las escalas que evalúan el nivel de participación incluyen criterios referentes a las funciones vitales, las influencias del en-

torno y las consecuencias sociales de una enfermedad, tratadas siempre desde diferentes ámbitos, el percibido por la sociedad y el percibido por la persona afectada. Algunas de las escalas que evalúan el nivel de participación están muy relacionadas con la calidad de vida, ya que ambos constructos están muy próximos a nivel teórico.

Inicialmente, las escalas de medida de la calidad de vida se basaron en la suposición de que se trataba de un constructo unidimensional, el estado de salud, pero más adelante se evidenció que la calidad de vida es un constructo multidimensional que incluye toda una serie de ítems que pueden afectarla, y no solo el estado de salud. Existe, por otra parte, una gran variabilidad en la naturaleza e importancia que se atribuye a dichas variables en cuanto a su contribución a una determinada calidad de vida entre los diferentes individuos.

A continuación se describen de forma genérica algunas de las escalas utilizadas para medir el nivel de participación y la calidad de vida de los enfermos neurológicos, aunque es importante destacar que existen muchos y variados instrumentos, algunos de ellos creados específicamente para procesos patológicos como el accidente cerebrovascular, la enfermedad de Parkinson o la esclerosis múltiple, y queda a criterio del profesional sanitario o investigador utilizar unos instrumentos u otros.

Escala handicap de Londres

La escala handicap de Londres (*London Handicap Scale*, LHS; Harwood y Gompertz, 1994) evalúa seis cuestiones referentes a problemas en la movilidad, independencia física, profesión, integración social, orientación y autosuficiencia. Se trata de una escala sencilla y habitual en numerosos estudios de investigación, que permite realizar comparaciones entre diferentes poblaciones de enfermos neurológicos (Tabla 8-2).

TABLA 8-2. Escala handicap de Londres

Instrucciones: conteste cada pregunta y marque el número de la que mejor describa su situación. Gracias por su colaboración	
Movilidad: piense cómo se desplaza de un sitio a otro y si ello le ocasiona problemas de salud	
1	Nunca, voy donde quiero, no importa lo lejos que esté
2	Alguno, voy a la mayoría de los lugares que quiero, pero no a todos
3	Bastantes, salgo de casa pero no me alejo
4	Bastantes, pero me muevo por toda la casa
5	Muchos, estoy en una habitación y me muevo por ella
6	Absolutamente, confinado en cama o una silla y nadie que me desplace
Independencia física: piense en las actividades cotidianas y si su salud no le permite realizarlas (comprar, ir al banco, lavar, vestirse, usar el baño)	
1	Nunca, puedo hacer cualquier actividad
2	Para algunas actividades necesito algo de ayuda
3	Bastante dificultad, necesito ayuda una vez al día como máximo
4	Bastante dificultad, necesito ayuda más de una vez al día
5	Mucha dificultad, no puedo realizar solo las actividades
6	Absolutamente difícil, necesito ayuda para todo
Actividad laboral (ocupacional): piense en actividades laborales (retribuidas o no) y en otras ocupacionales como deportes, leer, viajar, ir de vacaciones. ¿Siente limitaciones debido a su salud?	
1	Nunca, puedo hacer lo que quiero
2	Alguna, pero hago la mayoría de las actividades que quiero
3	Bastantes, aunque siempre encuentro cosas que hacer, no puedo hacerlas tanto tiempo como quiero
4	Bastantes, soy incapaz de realizar muchas actividades, pero estoy ocupado la mayor parte del tiempo
5	Muchas, soy incapaz de realizar muchas actividades, pero intento ocuparme
6	Absolutamente, estoy sentado y no hago nada. No puedo hacer o participar en actividades
Integración social: piense en su familia o círculo de amigos. ¿Le impide su salud estar con ellos?	
1	Nunca, puedo reunirme con mis amistades y familiares sin ningún problema
2	Alguna vez, me siento bien con la gente, pero su círculo social es reducido
3	Bastante, me siento bien con los míos, pero no con desconocidos
4	Bastante, me siento bien entre conocidos, pero tengo pocos amigos, poco contacto con los vecinos y establecer contacto con extraños me es difícil
5	Mucho, no tengo otro contacto que la persona que me cuida. No tengo amigos ni quien me visite
6	Absolutamente, no tengo contacto social con nadie, y nadie me visita

Continúa

TABLA 8-2. Escala de handicap de Londres (cont.)

Orientación: piense en el mundo que le rodea y sitúese en él. ¿Cree que su salud le impide situarse en el mundo que le rodea?	
1	Nunca, soy capaz de ver, oír, hablar, pensar con claridad y mi memoria es buena
2	Alguna vez. Aunque tengo problemas sensoriales, no me impiden hacer y entender las cosas
3	Bastante. Aunque entiendo lo que pasa, tengo problemas de vista, oído, lenguaje o memoria
4	Mucho, tengo dificultad para entender lo que pasa a mi alrededor
5	Mucho, soy incapaz de precisar en qué día o dónde estoy
6	Absolutamente. Estoy inconsciente o completamente desconectado de lo que pasa a mi alrededor
Autosuficiencia económica: piense si su estado de salud le comporta gastos extraordinarios o un menor nivel de ingresos. ¿Es capaz de proveer sus necesidades?	
1	Sí, puedo comprar lo que necesito, aunque suponga gastos extraordinarios
2	Sin dificultad. Puedo afrontar los gastos derivados de mi enfermedad
3	Justo. Tengo menos ingresos que otras personas como yo, aunque con esfuerzo puedo cubrir mis gastos
4	Difícil. Sólo puedo atender a mis necesidades básicas, y dependo de un subsidio estatal
5	No. Dependo de un subsidio estatal, del dinero de otras personas o de la caridad
6	Absolutamente no. No tengo subsidio estatal y dependo de la caridad para mis necesidades más básicas

Cuestionario de calidad de vida en la enfermedad de Parkinson

El cuestionario se puede consultar en la tabla 8-3.

Impact on Participation and Autonomy Scale

En el caso de la *Impact on Participation and Autonomy Scale* (IPA; Cardol et al., 1999b), se trata de una medida global de participación y autonomía. Evalúa la participación, y no sólo considera la participación de los pacientes en las situaciones vitales, sino que además añade la medición de la posibilidad de elección o autonomía que tiene la persona en la toma de decisiones. Esta escala permite obtener datos acerca de las posibilidades o iniciativa de los pacientes a la hora de realizar determinadas actividades, desempeñar ciertos pa-

peles o relacionarse de la forma que desean, ya sea independientemente o con ayuda. Consta de cinco dominios: autonomía dentro de casa, papel familiar, autonomía fuera de casa, relaciones sociales y trabajo y, por último, oportunidades educativas.

Reintegration to Normal Living Index

Por otro lado, la escala *Reintegration to Normal Living Index* (Word-Dauphinee et al., 1998) pregunta al paciente sobre el grado de acuerdo con respecto a 11 afirmaciones, que debe puntuar en una escala analógica visual de 10 cm con puntos de anclaje que van desde «0 = no describe en absoluto mi situación» a «10 = describe completamente mi situación». Los ítems hacen referencia a cuestiones de movilidad, autocuidado, empleo y cuidado del hogar,

TABLA 8-3. Cuestionario de calidad de vida en la enfermedad de Parkinson (PDQ 39)

Instrucciones: como consecuencia de la enfermedad de Parkinson, ¿con qué frecuencia ha tenido durante el último mes los siguientes problemas o sentimientos?

Nunca	0				
Ocasionalmente	1				
Algunas veces	2				
Frecuentemente	3				
Siempre o incapaz de hacerlo (si es aplicable)	4				
	0	1	2	3	4
1. Dificultad para realizar las actividades de ocio que le gustaría hacer					
2. Dificultad para realizar tareas de la casa (por ejemplo, reparaciones, cocinar, limpieza, etcétera)					
3. Dificultad para cargar con paquetes o las bolsas del mercado					
4. Problemas para caminar una distancia de unos 750 m					
5. Problemas para caminar unos 100 m					
6. Problemas para dar una vuelta alrededor de casa con tanta facilidad como le gustaría					
7. Problemas para moverse en sitios públicos					
8. Necesidad de que alguien le acompañe cuando sale a la calle					
9. Sensación de miedo o preocupación por si se cae en público					
10. Permanecer confinado en casa más tiempo del que usted desearía					
11. Dificultades para su aseo personal					
12. Dificultades para vestirse solo					
13. Problemas para abotonarse la ropa o atarse los cordones de los zapatos					
14. Problemas para escribir con claridad					
15. Dificultad para cortar los alimentos					
16. Dificultades para sostener un vaso o una taza sin derramar el contenido					
17. Sensación de depresión					
18. Sensación de soledad y aislamiento					
19. Sensación de estar lloroso o con ganas de llorar					
20. Sensación de enfado o amargura					
21. Sensación de ansiedad o nerviosismo					
22. Preocupación acerca de su futuro					
23. Tendencia a ocultar su enfermedad a la gente					
24. Evitar situaciones que impliquen comer o beber en público					
25. Sentimiento de vergüenza en público debido a tener la enfermedad de Parkinson					

Continúa

TABLA 8-3. Cuestionario de calidad de vida en la enfermedad de Parkinson (PDQ 39) (cont.)

	0	1	2	3	4
26. Sentimiento de preocupación por la reacción de otras personas hacia usted					
27. Problemas en las relaciones personales con las personas íntimas					
28. No ha recibido apoyo de su esposo o pareja de la manera que usted necesitaba					
29. No ha recibido apoyo de sus familiares o amigos íntimos de la manera que usted necesitaba					
30. Quedarse inesperadamente dormido durante el día					
31. Problemas para concentrarse (por ejemplo, cuando lee o ve la televisión)					
32. Sensación de que su memoria funciona mal					
33. Alucinaciones o pesadillas inquietantes					
34. Dificultad al hablar					
35. Incapacidad para comunicarse adecuadamente con la gente					
36. Sensación de que la gente le ignora					
37. Calambres musculares o espasmos dolorosos					
38. Molestias o dolores en las articulaciones o en el cuerpo					
39. Sensaciones desagradables de calor o frío					
Parcial					
TOTAL					

actividades recreativas, actividades sociales, papel familiar y relaciones personales, principalmente. Este índice valora en qué medida la persona se ha adaptado a las limitaciones derivadas de su enfermedad, y constituye principalmente una medida del nivel de actividad, muy utilizado en los estudios de pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular.

ADAPTACIÓN DEL HOGAR Y DEL ENTORNO

La adaptación del hogar y del entorno forma parte de las competencias específicas del terapeuta ocupacional o ergoterapeuta, que se encarga de evaluar las capacidades funcionales del paciente en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria,

así como del entrenamiento específico de dichas actividades mediante estrategias, ayudas técnicas o adaptación del hogar y el lugar de trabajo.

De forma muy resumida, se puede afirmar que la adaptación del hogar y del entorno trata de optimizar el desarrollo funcional en el marco habitual del enfermo, pero de forma no menos importante, trata de limitar o evitar riesgos innecesarios durante las actividades funcionales cotidianas y facilitar aquellas actividades que resultan más complejas o que requieren un mayor gasto energético.

Las ayudas técnicas son un medio material de sustitución de una función deficiente. Existe un amplio abanico de ayudas técnicas que permiten ajustar al máximo las posibilidades y limitaciones funcionales del paciente y a la vez evitar suplir funcio-

nes que aún son posibles o utilizar una ayuda que no aporta un beneficio claro. Esto exige que antes de realizar cualquier recomendación se deban examinar y valorar las posibilidades residuales de la persona, así como su modo y su marco de vida.

Existen ayudas técnicas para la locomoción, la prensión, la comunicación y la vida social. Muchas de ellas ya se han descrito en capítulos anteriores, especialmente las que hacen referencia a la locomoción, que se abordaron en el capítulo 6, y las de la prensión, analizadas en el capítulo 5. Sin embargo, existen muchas otras que sirven para facilitar la realización de las actividades básicas de la vida diaria. El vestido, por ejemplo, es una actividad que implica tener un buen equilibrio del tronco, acceso a las zonas más distales del cuerpo y una motricidad manual fina suficiente para abrochar botones, corchetes o cordones. Algunas dificultades pueden evitarse simplemente cambiando el tipo de ropa y calzado; por ejemplo, evitando las camisas con botones o utilizando zapatos con Velcro® en lugar de cordones. Existen otras dificultades que hacen preciso modificar el procedimiento o añadir un elemento facilitador, como es el caso del calizador de medias y calcetines para el vestido de las extremidades inferiores, que se muestra en la figura 8-1.

Existen numerosas ayudas técnicas que facilitan la prensión durante las actividades de alimentación y escritura. En este caso, se trata de facilitar un agarre más efectivo a la vez que preciso, y para ello se pueden utilizar desde soluciones sencillas como engrosar la empuñadura de una cuchara, a objetos especialmente diseñados, como pinzas para sujetar el tenedor al plato mientras que la mano hábil se utiliza el cuchillo (Fig. 8-2A). Los antideslizantes debajo del plato, los vasos con doble asa y boquilla, o los platos con fondo especial facilitan el llenado de la cuchara o la bebida de per-



Figura 8-1. Calizador de medias y calcetines.

sonas con alteraciones graves de la coordinación (Fig. 8-2B).

La adaptación del espacio, especialmente del baño, resulta no sólo importante de cara a la independencia funcional, sino incluso a la propia seguridad del afectado durante el uso del cuarto de baño. Estudiar el espacio disponible, la disposición del mobiliario y realizar los cambios oportunos deben entenderse como una mejora en la independencia, la calidad y la seguridad del paciente al realizar dicha actividad, y no como modificaciones provocadas por la irreversibilidad de las secuelas.

En las figuras 8-3 y 8-4 se ofrecen ejemplos de un baño y un inodoro adaptados. Para la actividad del baño, la adaptación ideal es un espacio libre de cualquier barrera o desnivel, un plato de ducha con sumidero, con barras y un asiento en el que realizar la

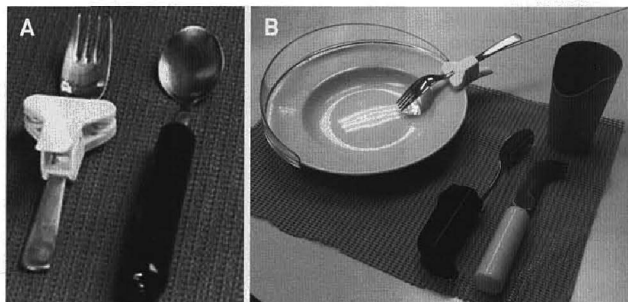


Figura 8-2. Adaptación de los utensilios para la actividad de alimentación. **A)** Cuchara engrosada y tenedor con pinza. **B)** Antideslizante, soporte lateral para el plato y cubiertos engrosados.

actividad sentado para facilitar el acceso a los pies y al mismo tiempo evitar las caídas.

La transferencia al inodoro puede facilitarse mediante una silla de ruedas pequeña, con respaldo y apertura central del asiento.

Otras adaptaciones importantes de cara a la integración del afectado son las referentes a su lugar de trabajo y a las actividades de ocio. Las recientes tecnologías de la información y la comunicación suponen una interesante opción para mantener una actividad laboral y relacional a través de la red, y por otra parte se han desarrollado numerosos sistemas aumentativos o suplementarios para la escritura y la lectura que facilitan de forma efectiva cualquier actividad que requiera el uso de un ordenador personal. En la figura 8-5 se puede observar la adaptación del teclado

de un ordenador para personas con problemas de coordinación.

EDUCACIÓN DE LA FAMILIA Y DEL ENTORNO

Como se ha mostrado repetidamente en capítulos anteriores, la rehabilitación puede entenderse como el proceso para aprender a vivir con una alteración funcional provocada por una enfermedad o alteración neurológica en el propio entorno. Se trata de un proceso educativo en toda regla, que contrasta con la pobre formación sobre este tema que los profesionales de la rehabilitación reciben durante su formación y con la poca atención que recibe el proceso educativo en formaciones complementarias.



Figura 8-3. Baño adaptado: ducha con sumidero, barras y asiento.



Figura 8-4. Inodoro adaptado mediante barras y silla de transferencia.



Figura 8-5. Adaptación del teclado y el ratón del ordenador.

Los expertos en pedagogía y educación definen el proceso educativo como aquel cuyo objetivo es que el individuo logre su propia autonomía, dotándole de las habilidades necesarias para resolver sus problemas y lograr un mayor control sobre su vida. Resulta sorprendente la similitud de dicha definición con el proceso neurorrehabilitador, por lo que puede resultar muy interesante conocer algunos puntos clave de la teoría educativa cuando se trabaja con enfermos neurológicos.

Por ejemplo, se ha observado que los adultos aprenden mejor cuando se les permite definir sus propios problemas, evaluar las ventajas y los inconvenientes de sus acciones y de las consecuencias derivadas de una determinada decisión antes de establecer un plan de acción. Como se expuso en el capítulo 2, mediante la escala de consecución de objetivos (*Goal Attainment Scaling*, GAS) se consigue que el paciente valore sus propias necesidades, decida y defina sus objetivos prioritarios y establezca el grado de consecución que espera obtener tras el proceso rehabilitador. Así, dicho proceso educativo exige que los «aprendices» participen de forma activa y no sean meros espectadores o receptores pasivos de la información.

El contacto o la convivencia durante una parte del proceso rehabilitador con otras personas con un problema de salud similar resulta muy interesante, especial-

mente si se pretende potenciar un determinado tipo de perfil. El aprendizaje entre iguales puede ser muy útil en momentos de conflicto, ya que a menudo las personas con alteraciones neurológicas refieren cierta falta de empatía con el personal rehabilitador, que sabe mucho sobre el proceso rehabilitador pero muy poco sobre lo que se siente o lo que significa vivir con una discapacidad en la sociedad. Los grupos de apoyo ofrecen la oportunidad de aprender de la experiencia de otras personas con un trastorno neurológico similar. El fomento de vínculos entre los propios pacientes supone una oportunidad de aprendizaje y apoyo que puede resultar fundamental para el éxito del proceso rehabilitador.

Siguiendo este razonamiento, es importante destacar el papel del entorno más próximo en el proceso rehabilitador. La familia o los cuidadores más cercanos resultan un elemento clave para la generalización de las estrategias aprendidas en el entorno real del paciente. La implicación de la familia es fundamental desde el primer momento, especialmente en la definición de los objetivos significativos para el paciente y la aplicación de las estrategias aprendidas una vez en el domicilio.

La familia experimenta, al menos al principio, la pérdida del ser amado tal y como lo conocía hasta entonces. Durante la fase inicial, tras el diagnóstico o en la fase aguda de algunas enfermedades neurológicas, pueden no tener respuestas concretas acerca del alcance del daño neurológico y sus consecuencias funcionales. Más adelante, quizás deberán asumir nuevos papeles o funciones, por lo que el proceso de rehabilitación física del enfermo neurológico irá en paralelo al ajuste de cada miembro de la familia y a la discapacidad del paciente. El exceso de protección es, con frecuencia, el mayor problema para el establecimiento de una independencia funcional real, y por ello es importante no sólo

que el paciente confíe en sus propias posibilidades, sino que su entorno más próximo le dé la oportunidad de demostrar que es de nuevo capaz de realizar determinadas tareas.

Será imprescindible «enseñar a cuidar y cuidarse» a los cuidadores de personas con una gran discapacidad, especialmente cuando el cuidador principal es la pareja o los padres y se hace cargo del paciente de forma permanente durante años. La manipulación de personas con movilidad muy reducida requiere unos conocimientos técnicos específicos para evitar lesiones tanto del paciente como del cuidador. El establecimiento de programas de educación sanitaria debe incluir no tanto a los cuidadores formales (personal auxiliar técnico sanitario), sino especialmente a los cuidadores informales (familia o pareja). Es importante tener en cuenta el estado emocional de dichos cuidadores, que a menudo presentan una sobrecarga considerable y pueden estar viviendo una limitación no funcional pero sí vital durante todo el proceso patológico de la persona a su cuidado (*burn out*). En este sentido, los grupos de apoyo o ayuda mutua resultan útiles para expresar o compartir problemáticas o emociones, y evitan el sentimiento de culpa que normalmente acompaña a cualquier tipo de queja asociada al cuidado de su familiar.

La existencia de programas específicos de «descanso familiar» es muy beneficiosa para aquellas personas que están a cargo de un gran discapacitado desde hace años. La posibilidad de ingresar al enfermo en un centro residencial durante un tiempo limitado, generalmente un mes, ofrece al cuidador la oportunidad de disponer de nuevo de un espacio propio del que no disfruta en el día a día.

Existen algunas escalas que tratan de valorar el nivel de sobrecarga al que está sometido el familiar o el cuidador principal de la persona con discapacidad grave, con

el fin de detectar y prevenir situaciones de riesgo de claudicación del familiar.

Una de las más conocidas escalas para medir el nivel de sobrecarga del cuidador es la escala de sobrecarga del cuidador de Zarit (*Caregiver Burden Interview*), que se ofrece en la tabla 8-4, y que incluye ítems sobre las consecuencias del cuidado en la vida del cuidador, las creencias o expectativas sobre la propia capacidad de cuidar, así como sobre la relación entre el cuidador y la persona cuidada.

DEPORTE ADAPTADO

Durante las últimas décadas, el deporte adaptado se ha incorporado como parte imprescindible del tratamiento rehabilitador integral de las personas con enfermedades neurológicas, destacando su importancia como herramienta terapéutica tanto desde una perspectiva física como psicológica y social. El deporte favorece el proceso de automotivación necesario para mantener o incrementar la adherencia al tratamiento, facilita la normalización e integración de la persona con discapacidad en el entorno y promueve la autonomía. Por todo ello, el deporte adaptado resulta un complemento ideal para mantener y mejorar las funciones corporales tratadas de una forma más específica desde el ámbito de la fisioterapia, y también contribuye a la prevención de determinadas complicaciones derivadas de la inmovilidad o el sedentarismo, al tiempo que promueve un estilo de vida más saludable.

Es importante tener en cuenta cuáles son las preferencias o experiencias anteriores de las personas con problemas neurológicos a la hora de proponer la práctica de un determinado deporte. También es fundamental conocer los requisitos mínimos, así como las indicaciones y contraindicaciones, de determinadas prácticas antes de

TABLA 8-4. Escala de sobrecarga del cuidador de Zarit

	Pregunta	Puntuación
1	¿Siente que su familiar solicita más ayuda de la que realmente necesita?	
2	¿Siente que debido al tiempo que dedica a su familiar ya no dispone de tiempo suficiente para usted?	
3	¿Se siente tenso cuando tiene que cuidar a su familiar y atender además otras responsabilidades?	
4	¿Se siente avergonzado por la conducta de su familiar?	
5	¿Se siente enfadado cuando está cerca de su familiar?	
6	¿Cree que la situación actual afecta de manera negativa a su relación con amigos y otros miembros de su familia?	
7	¿Siente temor por el futuro que le espera a su familia?	
8	¿Siente que su familiar depende de usted?	
9	¿Se siente agotado cuando tiene que estar junto a su familiar?	
10	¿Siente que su salud se ha resentido por cuidar a su familiar?	
11	¿Siente que no tiene la vida privada que desearía debido a su familiar?	
12	¿Cree que sus relaciones sociales se han visto afectadas por tener que cuidar de su familiar?	
13	¿Se siente incómodo para invitar amigos a casa, a causa de su familiar?	
14	¿Cree que su familiar espera que usted le cuide, como si fuera la única persona con la que puede contar?	
15	¿Cree que no dispone de dinero suficiente para cuidar a su familiar, además de sus otros gastos?	
16	¿Siente que será incapaz de cuidar a su familiar por mucho más tiempo?	
17	¿Siente que ha perdido el control sobre su vida desde que la enfermedad de su familiar se manifestó?	
18	¿Desearía poder encargar el cuidado de su familiar a otras personas?	
19	¿Se siente inseguro acerca de lo que debe hacer con su familiar?	
20	¿Siente que debería hacer más de lo que hace por su familiar?	
21	¿Cree que podría cuidar de su familiar mejor de lo que lo hace?	
22	En general: ¿Se siente muy sobrecargado por tener que cuidar de su familiar?	

Instrucciones: con esta escala se pretende averiguar cómo se sienten, a veces, las personas que cuidan a otra persona. Después de leer cada pregunta, debe indicar con qué frecuencia se siente usted así: nunca, raramente, algunas veces, bastante a menudo y casi siempre. A la hora de responder piense que no existen respuestas acertadas o equivocadas, sino tan sólo su experiencia.

0 = Nunca; 1 = Rara vez; 2 = Algunas veces; 3 = Bastantes veces; 4 = Casi siempre.

proponer o aconsejar una opción deportiva concreta. La edad del participante, su enfermedad y situación basal, la presencia de determinados síntomas como disfagia o incontinencia, problemas sensoriales, cognitivos o comportamentales, entre otros, son determinantes a la hora de planificar una práctica individual, en grupo o un deporte en equipo.

Algunas prácticas deportivas suelen estar más indicadas para unas determinadas enfermedades por las características y posibilidades de dicho colectivo, aunque no se deben perder de vista los intereses y las habilidades de cada individuo. Por ejemplo, las personas con lesión medular se suelen decantar por deportes de equipo de tipo competitivo en silla de ruedas, como baloncesto, tenis o *jockey*, aunque también son habituales el esquí, el piragüismo, la vela, el atletismo y algunos deportes tan modernos como el *wakeboard*, entre otros.

Para las personas afectadas por enfermedad de Parkinson suelen estar indicadas actividades de tipo acuático, en las que se pueda trabajar el equilibrio con seguridad ya que se trata de un medio desgravado, idóneo para la disminución de la rigidez muscular. Otros tipos de actividad física en los que se incorpora la música, el ritmo y la actividad gestual pueden ser especialmente interesantes, como por ejemplo los bailes de salón.

En el pasado, a las personas con esclerosis múltiple se les aconsejaba que no realizaran una actividad física intensa, ya que se creía que ésta podía favorecer la progresión de la enfermedad. Sin embargo, hoy día hay evidencias de que el ejercicio físico no sólo no es perjudicial, sino que supone un pilar imprescindible dentro del proceso rehabilitador, especialmente para mejorar algunos síntomas como la fatiga y para evitar el deterioro físico causado por el sedentarismo, que lo incrementaría aún más. Un programa de entrenamiento aeró-

bico suave e individualizado, la actividad acuática adaptada, algunos tipos de gimnasia «suave» tipo *tai chi* o yoga, y en fases más avanzadas de la enfermedad la iniciación en algún deporte adaptado como el *boccia*, son un complemento idóneo al tratamiento de fisioterapia que favorece el establecimiento del hábito deportivo.

Es importante destacar el componente psicológico de la práctica deportiva, no sólo por la evidente mejora en la salud física, sino también por las repercusiones positivas en la autoestima y el desarrollo personal. Gracias a la práctica deportiva, las personas con discapacidad física mejoran su autoimagen y toman conciencia de su propia fortaleza, aun con las limitaciones físicas que impone la propia enfermedad. En los deportes de equipo, la conciencia de grupo puede reforzar el reto de la integración y la normalización social. Así, el deporte adaptado se convierte en un vehículo de integración que fomenta actitudes positivas y favorece la igualdad.

Según el Comité Paralímpico Español, existen tres niveles diferentes de integración de las personas con discapacidad a través del deporte: en el primero, la persona con discapacidad física participa en el deporte exclusivamente en su ambiente con otros discapacitados. Ésta es la forma menos avanzada de integración, y se da en clubes o centros para colectivos especiales con problemas de movilidad reducida o déficits sensoriales. El segundo nivel supone un paso más en el progreso hacia la integración, y se basa en la adecuación de los clubes o centros deportivos convencionales mediante la adaptación de sus instalaciones o realizando actividades o secciones de deporte adaptado. Por último, la forma más avanzada de integración es aquella en la que personas con algún tipo de discapacidad practican un deporte conjuntamente con personas sin dichas limitaciones.

CONCLUSIONES

En los últimos tiempos, los problemas de salud son mayoritariamente de carácter crónico y van asociados a desequilibrios sociales, más que a estrictamente biológicos. Esto ha propiciado una revisión del sistema, hasta el punto de cuestionar los pilares que durante años han sustentado el modelo biomédico en el que los factores biológicos aparecían como los únicos responsables de las enfermedades. En las últimas décadas se ha ido asumiendo que sobre el binomio salud-enfermedad inciden, además de factores biológicos, variables sociales y psicológicas, lo cual ha dado paso a un modelo de salud multicausal que no es otro que el modelo biopsicosocial. Este nuevo marco conceptual entiende que la salud está determinada por la interacción de causas múltiples, y entre ellas una de las principales es el comportamiento o estilo de vida de las personas, es decir, la manera de vivir influye sobre la salud.

La salud es una variable de gran relevancia en la calidad de vida de las personas, y está relacionada con determinados estándares, más o menos objetivos, presentes en la realidad de cada persona. Algunos de ellos se relacionan con la salud física, el estado psicológico o la independencia funcional, aunque existen otros como el soporte social, el amor o la comodidad, que también son tenidos en cuenta por las personas a la hora de valorar su calidad de vida. No obstante, es curioso observar cómo, frente a determinadas discapacidades, las personas no relacionan la calidad de vida puramente con el estado físico, sino que lo hacen en relación con la posi-

bilidad de tomar sus propias decisiones y tener control sobre su vida.

El campo de la salud ha avanzado y profundizado enormemente en el estudio de la prevención sanitaria y en la mejora de la calidad de vida de las personas. En este sentido, se ha establecido qué conductas ponen en riesgo la salud y se ha propuesto una intervención por niveles (prevención primaria, secundaria y terciaria) con el fin de prevenir y promocionar la salud, o en caso de perderla, no empeorarla. Todo ello ha posibilitado el diseño y la puesta en práctica de programas de salud que tienen en cuenta todas las variables implicadas.

Generalmente, cuando aparece una enfermedad neurológica, lo primero que el individuo experimenta es una limitación en la participación del entorno que le es propio, y la consecuencia de esta limitación es la merma en su calidad de vida. Para evitar las repercusiones negativas de las enfermedades en términos de calidad de vida, especialmente aquellas que afectan al bienestar psicológico como la pérdida de la autoestima, la frustración o la aparición de sentimientos de inutilidad, se ha estudiado la manera de conseguir que las personas participen más de su entorno en todos sus niveles (familiar, social y laboral). Así, han surgido nuevos campos de intervención sanitaria como la adaptación del hogar y del entorno, la educación sanitaria a cuidadores y familiares, o la incorporación del deporte adaptado, todas ellas herramientas que deben estar presentes durante el tratamiento neurorrehabilitador con el fin de favorecer la integración de la persona y la realización de su proyecto vital.

PREGUNTAS DE AUTOEVALUACIÓN

Marque como verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

1. Según la Organización Mundial de la Salud, la salud es exclusivamente la ausencia de enfermedades.
2. El dualismo mente-cuerpo es el eje central del modelo biomédico.
3. La salud no es un problema de carácter unicausal.
4. La fisioterapia se identifica con el modelo biomédico para abordar las enfermedades.
5. La interdisciplinariedad profesional debe excluir a la familia del proceso de intervención terapéutica para no generar distorsiones subjetivas.
6. La esclerosis múltiple afecta solamente a los sistemas funcional y relacional de la persona.
7. El deporte de competición no es aconsejable para las personas con una enfermedad neurológica.
8. La adaptación del hogar y del entorno forma parte de las competencias del terapeuta ocupacional.
9. Las percepciones positivas sobre la calidad de vida están en relación con el grado de independencia funcional de los individuos.
10. Muchos procedimientos fisioterapéuticos se ubicarían en la prevención secundaria.
11. La escala de Zarit evalúa la sobrecarga del paciente con respecto a su cuidador principal.
12. El uso de un casco de obra es una medida de prevención primaria para evitar posibles traumatismos craneales.
13. La hipertensión arterial es un factor de riesgo no modificable para el accidente cerebrovascular.

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐

V	☐
F	☐



14. Las personas con esclerosis múltiple no deben realizar ninguna práctica deportiva, porque ello favorecería la progresión de la enfermedad.

V	
F	

15. Una buena manera de integrar socialmente a una persona con discapacidad física es practicando deporte con otras personas también discapacitadas.

V	
F	



BIBLIOGRAFÍA

Brillhart B, Sewart A. Education as the key to rehabilitation. *Nurs Clin North Am* 1989; 24: 675-80.

Cardol M, de Haan RJ, van den Bos GA, de Jong BA, de Groot IJ. The development of a handicap assessment questionnaire: the Impact on Participation and Autonomy (IPA). *Clin Rehabil* 1999; 13: 411-9.

Department of Health. The expert patient: a new approach to chronic disease management for the 21st century. London: Department of Health, 2001.

Driver S, Rees K, O'Connor J, Lox C. Aquatics, self-promoting self-care behaviours and adults with brain injuries. *Brain Inj* 2006; 20: 133-41.

Fuhrer MJ et al. The subjective well-being of people with spinal cord injury: relationship to impairment, disability and handicap. *Topics Spinal Cord Inj Rehab* 1996; 4: 56-71.

Gallego T. Bases teóricas y fundamentos de la fisioterapia. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007.

García A, Sáez J, Escarbajal A. Educación para la salud: la apuesta por la calidad de vida. Madrid: Arán Ediciones; 2000.

Hagell P, Reimer J, Nyberg P. Whose quality of life? Ethical implications in patient-reported health outcome measurement. *Value Health* 2009; 12: 613-7.

Harwood RH, Gompertz P, Ebrahim S. Handicap one year after stroke: validity of a new scale. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1994; 57: 825-9.

Hayes D, Ross CE. Body and mind: The effect of exercise, overweight and physical health on psychological well-being. *J Health Soc Behav* 1986; 27: 387-400.

León JM. Psicología de la salud i de la qualitat de vida. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya; 2003.

Lockette K, Keyes A. Conditioning with physical disabilities. Chicago: Human Kinetics; 1996.

Morris ME, Watts JJ, Iansek R et al. Quantifying the profile and progression of impairments, activity, participation, and quality of life in people with Parkinson disease: protocol for a prospective cohort study. *BMC Geriatr* 2009; 9: 2.

Morrison V, Bennett P. Psicología de la salud. Madrid: Pearson Educación; 2008.

Restrepo H, Málaga H. Promoción de la salud: cómo construir vida saludable. Colombia: Editorial Médica Panamericana; 2001.

Toombs SK. The meaning of illness: a phenomenological approach to the patient-provider relationship. *J Med Phil* 1987; 12: 219-40.

Umphred DA. Neurological rehabilitation. 4ª ed. St. Louis, Missouri: Mosby, Inc.; 2001.

Wood-Daughiney SL et al. Assessment of global function: The Reintegration to Normal Living Index. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69: 583-90.

Síndrome parkinsoniano con dolor

DESCRIPCIÓN DEL CASO

MB es una mujer de 79 años de edad, diagnosticada de un parkinsonismo nigroestriatal sin afectación cortical, de 7 años de evolución. La paciente presenta un cuadro clínico de parkinsonismo, con grave afectación de las extremidades inferiores que le provoca *freezings* intensos y episodios de dolor, localizados principalmente en la espalda y las piernas.

EVALUACIÓN EN FISIOTERAPIA NEUROLÓGICA

Objetivos de la evaluación

Los principales objetivos de la evaluación en fisioterapia neurológica son:

- Determinar el estado actual de la paciente antes de iniciar el tratamiento.
- Establecer unos objetivos que servirán de guía a la propuesta de tratamiento.
- Detectar cambios evolutivos en el estado físico de la paciente mediante una evaluación repetida y espaciada en el tiempo.
- Cumplir con los aspectos legales y deontológicos entre fisioterapeuta y paciente.

Criterios de evaluación

La evaluación de fisioterapia debe seguir los siguientes criterios:

- Deberá establecerse un plan de evaluación en el que consten los registros o pruebas a los que se va a someter a la paciente y el tiempo que se va a emplear en cada caso.

- Los registros, escalas o tests utilizados en la evaluación habrán de ser pruebas validadas por la comunidad científica y ser adecuados a la paciente.
- En el caso de múltiples evaluaciones, se deberá tener en cuenta la posible fatiga de la paciente (si fuere el caso, se estipularán periodos de descanso entre las distintas evaluaciones).
- Se definirán los intervalos de tiempo entre evaluaciones para detectar cambios en la evolución de la paciente.
- Las revaloraciones que se lleven a cabo en el futuro deberán realizarse a la misma hora y bajo las mismas condiciones en que se hizo la primera evaluación (periodos *on/off*, mismo fisioterapeuta).

Estructura de la evaluación

La evaluación de fisioterapia debe tener la siguiente estructura:

- Anamnesis.
- Evaluación mediante pruebas objetivas (escalas validadas y estandarizadas).
- Estudio de observación de la marcha (test de la marcha).

Anamnesis

La anamnesis se realiza mediante entrevista personal a la paciente, o en caso de impedimento, con el cuidador principal. Esta debe permitir al fisioterapeuta obtener los siguientes datos:

- Datos demográficos de la paciente (edad y sexo).
- Antecedentes personales y familiares (intervenciones quirúrgicas, problemas de salud asociados, etcétera).
- Definir el motivo de la consulta por el que quiere ser tratada la paciente.

Evaluación mediante pruebas objetivas

Seguidamente ha de procederse a realizar una valoración fisioterapéutica basada en el modelo ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health*) propuesto por la Organización Mundial de la Salud (1980), en la que se evaluarán separadamente los déficits que produce la enfermedad, el nivel de actividad y el grado de participación con el entorno mediante registros específicos para cada caso. Todas las escalas escogidas están validadas y tienen aplicabilidad en casos de síndromes parkinsonianos. Para registrar los déficits motores que causa la

enfermedad se ha escogido la escala *SCOPA-Motor*, por ser igual de efectiva pero mucho más corta que la tradicional *Unified Parkinson Disease Rating Scale (UPDRS)*. Con el objetivo de registrar los déficits cognitivos se ha optado por el *Mini-Mental Test*. Para evaluar la pérdida de la funcionalidad o discapacidad de la paciente se han utilizado la Escala de equilibrio de Berg, la Medida de la independencia funcional y la Escala evolutiva de Hoehn y Yahr. Finalmente, el grado de participación con el entorno se ha valorado mediante el Cuestionario de calidad de vida en la enfermedad de Parkinson (PDQ-39) (Tabla 1).

En las tablas 2 a 5 se detallan los resultados obtenidos en los distintos registros aplicados a la paciente.

Estudio de observación de la marcha

Para determinar las dificultades de la marcha de la paciente se precisa la observación de la marcha durante una distancia de 15 metros, en la que se incluye la realización de un giro. Esta observación permite al examinador detectar las principales alteraciones de la marcha. Para un análisis más detallado se pueden utilizar tests de la marcha estandarizados como el *Timed Get Up and Go Test* o el *Six Minutes Walk Test*.

TABLA 1. Registros según los déficits específicos, el nivel de actividad y el grado de participación con el entorno

Registros		Escalas
Déficits	Motores	<i>SCOPA-Motor</i>
	Cognitivos	<i>Mini Mental Test</i>
Niveles de actividad	Equilibrio	Escala de equilibrio de Berg
	Actividad cotidiana	Medida de la independencia funcional
		Escala evolutiva de Hoehn y Yahr
Nivel de participación	Calidad de vida	Cuestionario de calidad de vida en la enfermedad de Parkinson (PDQ-39)

TABLA 2. Escala *SCOPA-Motor* completa con los resultados de cada ítem de la paciente MB

Evaluación motora	
Temblor de reposo	① = Ausente 1 = Pequeña amplitud (< 1 cm), presente espontáneamente u obtenido solamente mientras el paciente está atento (cualquier amplitud) 2 = Moderada amplitud (1-4 cm), presente espontáneamente 3 = Gran amplitud (> 4 cm), presente espontáneamente
Temblor postural	0 = Ausente ① = Pequeña amplitud (< 1 cm) 2 = Moderada amplitud (1-4 cm) 3 = Gran amplitud (> 4 cm)
Movimientos alternantes rápidos de las manos	0 = Normal 1 = Ejecución lenta, o entrecimiento discreto y/o reducción en amplitud ② = Cansancio o fatiga clara y precoz; puede haber detenciones ocasionales 3 = Dificultad o vacilación para iniciar el movimiento o frecuentes detenciones durante la realización de los movimientos, o apenas puede realizar la acción
Rigidez	① = Ausente 1 = Discreta rigidez, sin dificultad para lograr las posiciones extremas del rango de movimiento completo 2 = Moderada rigidez, con cierta dificultad para lograr las posiciones extremas 3 = Intensa rigidez, con dificultades considerables para alcanzar las posiciones extremas
Levantarse de la silla	0 = Normal 1 = Con lentitud; no necesita los brazos para levantarse 2 = Necesita los brazos para levantarse (puede levantarse sin ayuda) ③ = Incapaz de levantarse sin ayuda
Inestabilidad postural	0 = Normal; puede dar hasta dos pasos para recuperarse 1 = Da tres o más pasos; se recupera sin ayuda ② = Caería si no se le sujetara 3 = Tendencia espontánea a caer o incapaz de permanecer en pie sin ayuda
Marcha	0 = Normal ① = Entrecimiento discreto y/o reducción de la altura o longitud del paso. No arrastra los pies 2 = Entrecimiento intenso o arrastra los pies o tiene festinación 3 = Incapaz de caminar
Lenguaje	0 = Normal 1 = Pérdida discreta de expresión, dicción o volumen ② = Lenguaje arrastrado o farfullado; no siempre inteligible 3 = Ininteligible siempre o la mayor parte del tiempo
Congelaciones en on	0 = Ausentes 1 = Dubitación al inicio solamente; presente de forma ocasional 2 = Dubitación al inicio frecuente; puede haber congelaciones al caminar ③ = Congelaciones intensas al caminar
Deglución	0 = Normal 1 = Cierta grado de dificultad o lentitud; no se atraganta. Dieta normal ② = A veces se atraganta; puede requerir alimentos blandos 3 = Se atraganta con frecuencia; puede requerir alimentos blandos o algún método alternativo de alimentación

TABLA 2. Escala SCOPA-Motor completa con los resultados de cada ítem de la paciente MB (cont.)

Actividades de la vida diaria	
Lenguaje	0 = Normal 1 = Alguna dificultad; a veces hay que pedirle que repita la frase ② = Bastante dificultad; frecuentemente hay que pedirle que repita la frase 3 = Ininteligible la mayor parte del tiempo
Alimentación	0 = Normal 1 = Alguna dificultad o lentitud; no necesita ayuda ② = Bastante dificultad; necesita cierta ayuda 3 = Necesita ayuda completa o casi completa
Vestido	0 = Normal 1 = Alguna dificultad o lentitud; no necesita ayuda ② = Bastante dificultad; necesita cierta ayuda (por ejemplo, para abotonarse, introducir los brazos en las mangas) 3 = Necesita ayuda completa o casi completa
Higiene	0 = Normal 1 = Alguna dificultad o lentitud; no necesita ayuda 2 = Bastante dificultad; necesita cierta ayuda ③ = Necesita ayuda completa o casi completa
Cambios de posición	0 = Normal 1 = Alguna dificultad o lentitud; no necesita ayuda para ningún cambio de posición 2 = Bastante dificultad; puede necesitar ayuda para uno o más cambios de posición ③ = Necesita ayuda completa o casi completa para uno o más cambios de posición
Caminar	0 = Normal 1 = Alguna dificultad o lentitud; no necesita instrumentos, aparatos ni ayuda personal ② = Bastante dificultad; puede necesitar ayuda instrumental o personal 3 = Incapaz de caminar o camina solamente con ayuda y gran esfuerzo
Escritura manual	0 = Normal ① = Alguna dificultad (por ejemplo, lenta, letras pequeñas); todas las palabras son legibles 2 = Bastante dificultad; no todas las palabras son legibles; puede necesitar escribir con mayúsculas 3 = La mayor parte de las palabras son ilegibles
Complicaciones motoras	
Discinesias (presencia)	① = Ausentes 1 = Presentes en algún momento 2 = Presentes durante bastante tiempo 3 = Presentes la mayor parte o todo el tiempo
Discinesias (intensidad)	① = Ausentes 1 = De pequeña amplitud 2 = De moderada amplitud 3 = De gran amplitud
Fluctuaciones motoras (presencia)	① = Ausentes 1 = Presentes en algún momento 2 = Presentes durante bastante tiempo 3 = Presentes la mayor parte o todo el tiempo
Fluctuaciones motoras (intensidad)	① = Ausentes 1 = Fluctuaciones «fin de dosis» discretas 2 = Fluctuaciones «fin de dosis» moderadas; puede haber ocasionalmente fluctuaciones imprevisibles 3 = Fluctuaciones «fin de dosis» intensas; hay frecuentes fluctuaciones imprevisibles

TABLA 3. Resumen de los datos más significativos de la escala *SCOPA-Motor* de la paciente MB

- Ausencia de temblor significativo
- Ausencia de rigidez
- Inestabilidad postural muy marcada
- Incapacidad importante para realizar las actividades de la vida diaria más básicas
- Dificil comprensión del lenguaje
- Congelación intensa durante el caminar
- Ausencia de fluctuaciones horarias

Resultados de la observación de la marcha

En este caso clínico, el test de observación de la marcha ha revelado datos significativos como: falta de disociación cintura pélvica-cintura escapular, pérdida del braceo derecho y disminución del braceo izquierdo y postura en simio durante la deambulacion. Los apoyos de los pies se realizan mediante planta durante la marcha y en dedos-talón para realizar el cambio de sentido. Los giros son extremadamente difíciles y requieren de algún punto de apoyo (pared, silla), además es constante ver episodios de congelación (*freezing*) durante su ejecución y es fácil que la paciente pierda el equilibrio de manera espontánea durante el giro. En cuanto a la longitud del paso, es corto, con los pies extremadamente juntos. El ritmo de la marcha es lento

y existe titubeo al inicio de su ejecución, que se puede combinar con festinación y congelación. La paciente requiere asistencia de una persona durante la marcha o, en su defecto, de la ayuda de un caminador. Se trata de una marcha muy dificultosa para la paciente y existen signos de fatiga precoz por culpa de calambres y dolor en las extremidades inferiores y en la espalda (Tabla 6).

Una vez recopilados todos los datos procedentes de la anamnesis, de las pruebas objetivas y del estudio de la calidad de la marcha por observación, el fisioterapeuta debe iniciar la propuesta de tratamiento.

TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA

Antes de iniciar cualquier tipo de tratamiento es necesario que el fisioterapeuta y la paciente definan y acuerden cuáles serán los objetivos.

Objetivos generales del tratamiento de fisioterapia

El tratamiento de fisioterapia tiene los siguientes objetivos generales:

- Activar vías alternativas al circuito de los ganglios basales a fin de compensar la deficiencia dopaminérgica que entor-

TABLA 4. Escala evolutiva de Hoehn y Yahr

Estadio	Grado de afectación funcional
Estadio I	Afectación exclusivamente unilateral, sin afectación funcional
Estadio II	Afectación bilateral o axial, sin alteración del equilibrio
Estadio III	Alteración de los reflejos de enderezamiento. Se evidencia por inestabilidad al realizar giros o al empujar al enfermo cuando está en equilibrio con los pies juntos y los ojos cerrados. Discapacidad de discreta a moderada
Estadio IV	Discapacidad grave, aunque el paciente es aún capaz de caminar y permanecer en pie sin ayuda
Estadio V	Confinamiento en cama o silla de ruedas, a menos que se le preste asistencia

TABLA 5. Resultados de las puntuaciones de todos los registros específicos para la paciente MB

Escalas	Puntuaciones
<i>Scopa-Motor</i>	31/60
<i>Mini-Mental Test</i>	29/30
Escala de equilibrio de Berg	29/56
Medida de la independencia funcional	47/112
Escala evolutiva de Hoehn & Yahr	Estadio IV
Cuestionario de calidad de vida en la enfermedad de Parkinson (PDQ-39)	81/156

pece la capacidad de movimiento de la paciente.

- Optimizar en la medida de lo posible la capacidad funcional de la paciente y potenciar su independencia.

Objetivos específicos

En cuanto a los propósitos específicos de la fisioterapia, son los siguientes:

- Atenuar los efectos que producen los distintos síntomas y signos de la enfermedad de Parkinson.
- Evitar las complicaciones asociadas al transcurso de los años de la enfermedad.
- Promover la ejecución de las distintas actividades de la vida diaria, a fin de que la paciente se mantenga lo más activa posible.

TABLA 6. Resumen de los datos más significativos de la observación de la marcha mediante un test de marcha de 15 m con giro incluido de la paciente MB

- Falta de disociación cintura pélvica-cintura escapular
- Pérdida del braceo derecho y reducción del braceo izquierdo
- Postura de simio
- Apoyo de los pies en la planta combinando con dedos-talón
- Giros muy dificultosos, con congelación y pérdida súbita del equilibrio
- Pasos cortos y pies muy juntos
- Ritmo de la marcha lento
- Dificultades para iniciar la marcha; puede haber festinación y congelación
- Requiere ayudas al caminar (persona, caminador)
- Signos externos de evidente cansancio durante la marcha asociados a dolor

Criterios de actuación

El tratamiento debe guiarse por los siguientes criterios de actuación:

- Los tratamientos de fisioterapia deben ser individualizados y han de estar adaptados a las necesidades de MB.
- Es preciso involucrar a la familia y a los cuidadores y enseñarles las distintas estrategias que establece el tratamiento de fisioterapia.
- Es preferible practicar la fisioterapia en estado *on* según las fluctuaciones horarias.

ACTUACIÓN DE FISIOTERAPIA: DIRECTRICES GENERALES

Atenuar los efectos de los síntomas y signos de la enfermedad	
Rigidez	• Movilización de los distintos segmentos corporales en amplitud articular máxima sin dolor • Movilización con vibración • Técnicas de masoterapia (amasamiento muscular) • Estiramientos pasivos suaves • Hidroterapia en agua caliente a baño global (38 °C)
Temblores	• La fisioterapia es poco efectiva para combatir el temblor • Asesorar al paciente sobre medidas paliativas (golpeteo de las zonas temblorosas, uso de un bastón de mano con mango pesado)
Bradicinesia	• Terapia musical: expresión corporal libre con músicas melódicas y rítmicas, improvisación de música con instrumentos • Practicar ejercicios para las extremidades superiores e inferiores siguiendo ritmos externos (metrónomo, palmadas con las manos, instrucciones verbales del fisioterapeuta) • Practicar ejercicios de coordinación (diadococinesias) • Promover actividades como bailar y cantar
Postura de simio y actitud escoliótica	• Reconocer las anomalías posturales delante del espejo (concienciación del esquema corporal alterado) • Movilización pasiva de la columna dorsal alta (cifosis) • Estiramiento dorsal ancho y elongación intercostal (actitudes escolióticas) • Ejercicios para facilitar la elongación de la cadena anterior del tronco (en las espalderas, en la pared) • Ejecución de ejercicios en decúbito prono (si es posible) • Disponer del mobiliario adecuado para que el paciente pueda mantener una higiene postural adecuada (silla firme con apoyabrazos, cojines para corregir alteraciones)
Déficit del equilibrio y caídas	• Corregir la posición anómala del centro de gravedad en bipedestación • Aumentar (si fuere necesario) la base de sustentación en bipedestación • Prevención de caídas mediante adaptación de espacios de paso y mobiliario (eliminación de alfombras, por ejemplo) • Trabajo del equilibrio en sedestación → bipedestación, luego estático → dinámico • Ejercicios de desequilibrio para activar los reflejos posturales (sedestación en camilla, bipedestación, sobre planos inestables) • Trabajo propioceptivo sobre <i>fitball</i> (sedestación: básculas pélvicas anteroposterior y lateral; desequilibrios) • Hidroterapia con baño en bipedestación
Congelación (<i>freezing</i>)	• Enseñar las técnicas de desbloqueo (imaginar un escalón, marcas o <i>cues</i> somatosensoriales en el suelo) • No permitir el desplazamiento anterior del cuerpo porque facilita el bloqueo • Evitar situaciones estresantes que faciliten la congelación (lugares muy concurridos, pasos estrechos con obstáculos)
Alteraciones de la marcha	• Ejercicios preparatorios de la marcha en la colchoneta: disociaciones cintura pélvica-cintura escapular, rotaciones de tronco, ejercicio del puente (extensión de cadera) • Ejercicios de transferencia alternante de la carga para las extremidades inferiores (en bipedestación)

Continúa

Atenuar los efectos de los síntomas y signos de la enfermedad (cont.)

Alteraciones de la marcha	• Previsualización mental de la marcha antes de su inicio • Alargar la distancia entre pasos (mediante marcas visuales en el suelo) • Incorporar el braceo durante la marcha (bastones) • Marcha con apoyo talón-dedos (saltar obstáculos) • Marcha rectilínea, lateral, hacia atrás, con paradas y reinicios repentinos • Marcha por terreno dificultoso: encima de espumas, por rampas (circuito) • Marcha en tandem • Subir y bajar escaleras • Adaptación a ritmos de marchas inducidos desde el exterior (con metrónomo, músicas o instrucciones verbales del fisioterapeuta) • Practicar giros de 180° a ambos lados durante la marcha (alrededor de una silla) NOTA: El trabajo de la marcha debe ser progresivo y gradual para evitar la fatiga
Dolor	• Masoterapia • Estiramientos suaves • Corrección de posturas anómalas • Respetar los intervalos de descanso entre ejercicios
Problemas para comer y deglutir los alimentos	• Maniobras deglutorias (estimulaciones de Logemann) • Trabajo sensitivo intrabucal (cepillado de lengua) • Trabajo de actividades respiratorias (apnea, tos asistida) • Uso de técnicas posturales (cabeza en flexión durante la deglución) • Actuar de forma adecuada en caso de ahogo súbito (maniobra de Heimlich) • Asesorar al paciente para que adapte las texturas de los alimentos (espesar líquidos, comer triturados) • Informar sobre las ayudas técnicas existentes para facilitar el acto de comer (platos con bordes elevados, cubiertos con mangos engrosados)
Facies en máscara	• Practicar ejercicios faciales delante de un espejo (muecas) • Masaje facial
Micrografía	• Ejecutar ejercicios de motricidad fina para manos y dedos • Practicar la escritura manual (plantillas)
Alteración del lenguaje	• Aumentar volúmenes respiratorios (respiración diafragmática) • Vocalización exagerada de los fonemas • Derivar al logopeda

Evitar complicaciones asociadas a los años de enfermedad

Respiratorias	• Aumentar volúmenes respiratorios • Mantener las vías aéreas limpias y despejadas
Circulatorias	• Necesidad de que los pacientes se mantengan físicamente activos • Incluir en las sesiones de fisioterapia ejercicios cardiovasculares (caminar)
Estreñimiento	• Practicar ejercicio de forma regular • Masaje abdominal • Caminar media hora al día (si es posible) • Mantener la buena hidratación del cuerpo (beber agua abundantemente) • Informar de las medidas paliativas (enemas, alimentos que facilitan la evacuación)

Continúa

Evitar complicaciones asociadas a los años de enfermedad (cont.)

Deformidades	• Evitar retracciones musculoesqueléticas que conducen a deformidades mediante estiramientos específicos • Higiene postural adecuada
Cognitivas	• Asesorar para que los pacientes se mantengan mentalmente activos (leer el periódico, ver películas) • Ejercicios específicos de estimulación cognitiva (trabajo de la memoria, atención)
Actividades de la vida diaria	
Transferencias	• Practicar secuencia: sedestación → bipedestación → sedestación • Practicar giros en la cama • Enseñar a levantarse de la cama • Enseñar a levantarse del suelo en caso de caída • Enseñar al cuidador principal cómo debe asistir al paciente durante las transferencias
Vestido, higiene, etcétera	• Asesorar sobre las ayudas técnicas existentes para realizar las actividades de la vida diaria de manera autónoma (instrumento para ponerse las medias, abrocharse botones, recoger objetos del suelo) • Asesorar sobre las ayudas técnicas existentes para realizar las actividades de la vida diaria (derivar al terapeuta ocupacional)

BIBLIOGRAFÍA

- Ashburn A, Fazakarley L, Ballinger C, Pickering R, McLellan LD, Fitton C. A randomised controlled trial of a home based exercise programme to reduce the risk of falling among people with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007; 78: 678-84.
- Crizzle AM, Newhouse IJ. Is physical exercise beneficial for persons with Parkinson's disease? *Clin J Sport Med* 2006; 16: 422-5.
- Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology* 1967; 17: 427-42.
- Jenkinson C, Fitzpatrick R, Peto V, Greenhall R, Hyman N. The Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39): development and validation of a Parkinson's disease summary index score. *Age Ageing* 1997; 26: 353-7.
- Kemoun G, Defebvre L. Gait disorders in Parkinson disease. Gait freezing and falls: therapeutic management. *Presse Med* 2001; 30: 460-8.
- Keus SH, Bloem BR, Hendriks EJ, Bredero-Cohen AB, Munneke M. Evidence-based analysis of physical therapy in Parkinson's disease with recommendations for practice and research. *Mov Disord* 2007; 22: 451-60.
- Lehman DA, Toole T, Lofald D, Hirsh MA. Training with verbal instructional cues results in near-term improvement of gait in people with Parkinson disease. *J Neurol Phys Ther* 2005; 29: 2-8.
- Martínez-Martín P, Frades Payo B, Fontán Tirado C, Martínez Sarries FJ, Guerrero MT, Del Ser Quijano T. Valoración de la calidad de vida en la enfermedad de Parkinson mediante el PDQ-39. Estudio piloto. *Neurología* 1997; 12: 56-60.
- Pacchetti C, Mancini F, Aglieri R, Fundaro C, Martignoni E, Nappi G. Active music therapy in Parkinson's disease: an integrative method for motor and emotional rehabilitation. *Psychosom Med* 2000; 62: 386-93.
- Petzinger GM, Walsh JP, Akopian G et al. Effects of treadmill exercise on dopaminergic transmission in the 1-methyl-4-phenyl-1,2,3,6-tetrahydropyridine-lesioned mouse model of basal ganglia injury. *J Neurosci* 2007; 27: 5291-300.

Protas EJ, Mitchell K, Williams A, Qureshy H, Caroline K, Lai EC. Gait and step training to reduce falls in Parkinson's disease. *Neuro-Rehabilitation* 2005; 20: 183-90.

Qutubuddin AA, Cifu DX, Armistead-Jehle P, Carne W, McGuirk TE, Baron MS. A comparison of computerized dynamic posturography

therapy to standard balance physical therapy in individuals with Parkinson's disease: A pilot study. *NeuroRehabilitation* 2007; 22: 261-5.

Smidt N, De Vet HC, Bouter LM, Dekker J. Effectiveness of exercise therapy: a best-evidence summary of systematic reviews. *Aust J Physiother* 2005; 51: 71-85.

Esclerosis múltiple con afectación cognitiva

DESCRIPCIÓN DEL CASO

LA es un varón de 43 años diagnosticado de esclerosis múltiple secundariamente progresiva desde hace 10 años. La enfermedad se inició con brotes que afectaron inicialmente la fuerza muscular y a la sensibilidad profunda del hemicuerpo derecho, el equilibrio y el habla. A los 5 años del diagnóstico, LA mostraba una lenta progresión en la sintomatología inicial (piramidal y cerebelosa), y empezó a verbalizar ciertas dificultades para realizar las tareas cognitivas habituales de su trabajo como administrativo. Actualmente, LA presenta una hemiparesia derecha con leve alteración del tono, y su mayor dificultad física se produce durante la marcha, ya que sufre frecuentes caídas en los desplazamientos, tanto en espacios interiores como exteriores. Por otra parte, la familia de LA refiere que el paciente muestra una mayor impulsividad y desorganización a la hora de realizar muchas tareas físicas, y que ésta es la causa de algunas de las caídas.

EVALUACIÓN EN FISIOTERAPIA NEUROLÓGICA

Objetivos de la evaluación

Los principales objetivos de la evaluación en fisioterapia neurológica son:

- Determinar el estado actual del paciente en relación con la sintomatología que presenta.
- Detectar cambios evolutivos en su estado físico mediante una evaluación repetida y espaciada en el tiempo.
- Establecer, junto con el paciente y su familia, unos objetivos terapéuticos específicos que justificarán la propuesta de tratamiento.
- Cumplir con los aspectos legales y deontológicos entre fisioterapeuta y paciente.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación son los desarrollados en el caso 1, pero además:

- En el caso de la esclerosis múltiple, se deberá tener en cuenta la fatiga del paciente, y por ello se estipularán períodos de descanso entre las distintas evaluaciones o se llevarán a cabo en dos sesiones consecutivas.
- Si existen evidencias de deterioro cognitivo (poca conciencia del propio déficit, dificultades en la memoria, en la organización del discurso o poca fiabilidad de la información) se deberá consultar a la familia o al cuidador principal para asegurar que la evaluación de fisioterapia se ajusta a la realidad funcional del paciente.

Estructura de la evaluación

La evaluación de fisioterapia sigue la misma estructura que en el caso 1 (Anamnesis y evaluación mediante pruebas objetivas validadas y estandarizadas, incluyendo el estudio de observación de la marcha), pero además, en este caso se incluye la *evaluación por determinación conjunta de objetivos de rehabilitación* clasificados según el orden de importancia desde la perspectiva del paciente (Escala de consecución de objetivos [*Goal Attainment Scaling*, GAS], presentada en el capítulo 2) a fin de valorar el grado subjetivo de consecución de los objetivos establecidos.

Anamnesis

Durante la anamnesis, y dado que el paciente presenta un déficit cognitivo todavía pendiente de determinar, es imprescindible que esté presente el familiar o el cuidador principal, y aporte la información que al paciente le sea difícil recordar o explicar. Si el paciente es dependiente de una tercera persona para realizar algunas actividades básicas de la vida diaria, será importante obtener una descripción detallada de la forma o el momento en que se presta la asistencia, así como de las estrategias que se han empleado con anterioridad.

Además de registrar la información principal ya comentada en el caso 1 (datos demográficos, antecedentes, etc.), en las enfermedades neurodegenerativas es importante disponer de información pormenorizada sobre la evolución del proceso patológico. En el caso de la esclerosis múltiple, es fundamental contactar con el neurólogo de referencia y solicitar informes recientes en los que esté recogido el momento de debut de la enfermedad, la sintomatología inicial, el diagnóstico, las pruebas complementarias, el tratamiento farmacológico seguido y la evolución de los síntomas, ya que todo ello ayudará a

hacerse una idea mucho más completa del curso evolutivo del paciente.

Evaluación mediante pruebas objetivas

La evaluación se realizará siguiendo el modelo ICF propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1980) y presentado en el capítulo 2, utilizando pruebas específicas para evaluar los déficits producidos por la esclerosis múltiple, el nivel de actividad y el nivel de participación, tal y como se recogen en la tabla 1.

Para registrar los déficits motores que causa la esclerosis múltiple, especialmente los relacionados con la afectación de la marcha, el neurólogo utilizó la Escala de Kurtzke o *Expanded Disability Status Scale* (EDSS, Tabla 2). La espasticidad se evaluó utilizando la Escala modificada de Ashworth. En cuanto a la fatiga, se objetivó mediante la escala *Modified Fatigue Impact Scale* (MFIS).

Para evaluar el grado de dependencia funcional o discapacidad del paciente se ha utilizado la *Functional Independence Measure* (FIM, Tabla 3). El equilibrio y la marcha se exploraron de forma muy específica, dado que durante la anamnesis el paciente refirió grandes dificultades en su actividad habitual relacionadas con estas dos funciones. Para evaluar el equilibrio se utilizó la Escala de equilibrio de Berg (Tabla 4), y para la marcha se recurrió a la *Multiple Sclerosis Walking Scale 12* (MSWS-12) y el test de la marcha cronometrado *Ten Meter Walking Test* (TMWT, Tabla 5).

En la exploración cognitiva, el neuropsicólogo utilizó diferentes baterías de pruebas relacionadas con funciones cognitivas específicas, entre ellas la atención, la memoria, la velocidad de procesamiento de la información y las funciones ejecutivas. Dada la especificidad y complejidad de dichas pruebas, no se comentarán en detalle, y únicamente se resumirán las conclusiones de la valoración cognitiva.

TABLA 1. Registros específicos según los déficits, el nivel de actividad y el grado de participación con el entorno

Registros		Escalas
Déficits	Motores	<i>Expanded Disability Status Scale</i> (EDDS) Escala modificada de Ashworth
	Cognitivos	
	Fatiga	<i>Modified Fatigue Impact Scale</i> (MFIS)
Nivel de actividad	Independencia funcional	<i>Functional Independence Measure</i> (FIM)
	Equilibrio	Escala de equilibrio de Berg (BBS)
	Marcha	<i>Ten Meters Walking Test</i> (TMWT) <i>Multiple Sclerosis Walking Scale 12</i> (MSWS-12)
Nivel de participación	Calidad de vida	Cuestionario de Calidad de vida <i>Multiple Sclerosis Impact Scale</i> (MSIS-29)
Consecución de objetivos		Escala de consecución de objetivos (<i>Goal Attainment Scaling</i> , GAS)

Para registrar el grado de participación con el entorno se ha aplicado el Cuestionario de calidad de vida *Multiple Sclerosis Impact Scale* (MSIS-29). Finalmente, para establecer los objetivos de tratamiento y el grado de consecución que se esperaba obtener tras la rehabilitación se utilizó la Escala de consecución de objetivos (*Goal Attainment Scaling*, GAS) (Tabla 1).

A continuación se analizan los resultados obtenidos en los distintos registros aplicados al paciente.

Estudio de observación de la marcha

Durante el examen por observación de la marcha destaca una marcha paretoatáxica (con componentes del síndrome piramidal y cerebeloso), con aumento de la base de sustentación, bloqueo por hipertonía en la rodilla derecha y circunducción, así como arrastre del pie a partir de unos 25 metros tras haber empezado a caminar. Los pasos derecho e izquierdo son asimétricos, con mayor cadencia de la extremi-

dad inferior izquierda, inicio del paso con el pie en posición neutra e inversión y arrastre de éste hasta colocarlo plano al iniciar el paso.

El paciente se ayuda del tronco y las extremidades superiores para avanzar, realizando una inclinación del tronco hacia la izquierda exagerada para avanzar la pierna derecha. En exteriores o espacios muy amplios, utiliza un bastón de puño que apoya con excesiva separación respecto a su cuerpo y, según sea su nivel de fatiga, necesita apoyarse en una tercera persona.

El paciente refiere frecuentes caídas tanto en interiores como en exteriores. Cuando se le interroga sobre las circunstancias de dichas caídas, explica que la mayoría de las veces no sabe cómo se cae, que simplemente pierde el equilibrio y se encuentra en el suelo.

El familiar que le acompaña explica que normalmente tropieza con el pie derecho, y que a veces la caída se produce al hacer un giro brusco del cuerpo mientras realiza alguna actividad.

TABLA 2. *Expanded Disability Status Scale (EDDS)* de LA en el momento actual

Escala ampliada del estado de discapacidad de Kurtzke	
0	Normal (todos los sistemas funcionales en grado 0)
1.0	Sin impotencia funcional (signos mínimos en un sistema funcional)
1.5	Sin impotencia funcional (signos mínimos en más de un sistema funcional, excluida función mental grado 1)
2.0	Mínima impotencia funcional en 1 sistema funcional (1 sistema de grado 2 y otros 0/1)
2.5	Mínima impotencia funcional en 2 sistemas (2 de grado 2 y otros 0/1)
3.0	Impotencia moderada en un sistema funcional o impotencia leve en 3 o 4 sistemas, a pesar de ello completamente ambulatorio
3.5	Completamente ambulatorio con afectación moderada en 1 sistema y 1 o 2 sistemas en grado 2; o bien 2 en grado 3 o 5 en grado 2
4.0	Completamente ambulatorio y autosuficiente al menos 12 horas al día y caminar sin ayuda 500 metros. A pesar de una impotencia de grado 4 en un sistema funcional o combinación de varios sistemas en grados menores que sobrepasen el punto previo
4.5	Completamente ambulatorio, con alguna limitación que puede requerir asistencia mínima. Camina sin ayuda 300 metros. Impotencia severa que consiste en 1 sistema grado 4 o combinaciones de grados menores que sobrepasen los puntos anteriores
5.0	Ambulatorio, capaz de caminar 200 metros, con afectación que le dificulta desarrollar una actividad diaria completa. Normalmente afectación de 1 sistema grado 5 o combinaciones menores que excedan el punto 4
5.5	Ambulatorio, camina 100 metros sin ayuda. Impotencia que le impide desarrollar sus actividades diarias (sistemas funcionales en general, como en el punto 5.0)
6.0	Necesita apoyo unilateral o intermitente para caminar 100 metros. Sin descanso (combinaciones de más de 2 sistemas funcionales afectados grado 3)
6.5	Necesita apoyos constantes o bilaterales para caminar 20 metros. Sin descanso (normalmente combinaciones de más de 2 sistemas funcionales afectados en grado 3)
7.0	Incapaz de caminar más de 5 metros sin ayuda. Generalmente en silla de ruedas, aunque capaz de dejarla y manejarla por su cuenta (combinaciones con más de 1 sistema grado 4)
7.5	Confinado en silla de ruedas e incapaz de dar más que unos pocos pasos, puede necesitar ayuda para dejar la silla. Puede no soportar la silla todo el día y también requerir silla motorizada (combinaciones de más de un sistema grado 4)
8.0	Permanece en cama, transporte en silla de ruedas, capaz de atender a sus necesidades básicas, generalmente mantiene el uso de sus brazos (varios sistemas en grado 4)
8.5	En casa la mayor parte del día, requiere más ayuda que en el punto 8.0
9.0	Confinado en la cama, sólo puede comunicarse y comer (muchos sistemas funcionales por encima de 4)
9.5	Totalmente incapacitado, incapaz de comunicarse o comer
10	Muerte por esclerosis múltiple

TABLA 3. Medida de la independencia funcional (*Functional Independence Measure*, FIM) de LA

Categoría	Ítem	Puntuación
Autocuidado	Comida	7/7
	Aseo	7/7
	Baño	6/7
	Inodoro	6/7
	Vestido mitad superior cuerpo	7/7
	Vestido mitad inferior cuerpo	4/7
Control de esfínteres	Manejo de vejiga	4/7
	Manejo de intestino	6/7
Transferencias	Cama, silla, silla ruedas	6/7
	Inodoro	6/7
	Bañera o ducha	4/7
Locomoción	Caminar/Silla de ruedas	4/7
	Escaleras	5/7
Comunicación	Comprensión	5/7
	Expresión	5/7
Social/Cognición	Interacción social	6/7
	Resolución de problemas	5/7
	Memoria	4/7
Resultado FIM: 97/126		

Resumen de la valoración mediante pruebas objetivas y estudio por observación de la marcha

Una vez realizada la evaluación, se estudia el resultado mediante la *valoración* del estado físico del paciente, entendiéndola como el análisis del conjunto de datos obtenidos mediante las pruebas realizadas y la reflexión posterior. Esto permite entender las dificultades físicas de LA de una forma mucho más holística para poder establecer unos objetivos ajustados a los déficits y también a la potencialidad del paciente.

LA tiene lesiones en diferentes áreas de su sistema nervioso central que afectan a varios sistemas, entre ellos los sistemas pi-

ramidal, cerebeloso, sensitivo y también cognitivo. Como consecuencia de ello, presenta diversos signos y síntomas neurológicos: hemiparesia derecha con discreto incremento del tono muscular que, aunque leve, se incrementa con la fatiga. También existe claudicación del tibial anterior y psoas ilíaco derecho e incremento del tono extensor en esta extremidad. La EDSS muestra que LA es capaz de recorrer 100 metros con apoyo unilateral, en su caso un bastón de mano, aunque las frecuentes caídas que ha sufrido son el motivo de que desde hace unos meses sólo salga acompañado, de forma que su marcha por exteriores la realiza con el apoyo del bastón y del brazo de su mujer (Tabla 2).

TABLA 4. Escala de equilibrio de Berg de LA

1. Transición de posición sentado a posición de pie

Instrucciones: Póngase de pie. Intente no utilizar las manos para apoyarse

- ☒ 4 Capaz de ponerse de pie y estabilizarse sin ayuda de las manos ni asistencia externa
- ☐ 3 Capaz de ponerse de pie por sí mismo con ayuda de las manos
- ☐ 2 Capaz de ponerse de pie con ayuda de las manos tras varios intentos
- ☐ 1 Precisa de asistencia leve para ponerse de pie o para estabilizarse
- ☐ 0 Precisa de bastante o mucha asistencia para ponerse de pie

2. Posición de pie, sin asistencia

Instrucciones: Manténgase en pie durante 2 minutos sin apoyarse

- ☐ 4 Capaz de mantenerse en pie durante 2 minutos sin perder el equilibrio
- ☒ 3 Capaz de mantenerse en pie durante 2 minutos bajo supervisión
- ☐ 2 Capaz de mantenerse en pie sin apoyarse durante 30 segundos
- ☐ 1 Necesita varios intentos para mantenerse en pie durante 30 segundos sin apoyarse
- ☐ 0 Incapaz de mantenerse en pie durante 30 segundos sin apoyarse

Si un paciente es capaz de mantenerse en pie durante 2 minutos sin apoyarse, otórguele la puntuación máxima en el ejercicio n.º 3, pasando directamente al ejercicio n.º 4.

3. Posición sentado, sin respaldo, pero con los pies apoyados en el suelo o en un taburete

Instrucciones: Manténgase sentado, con los brazos cruzados, durante 2 minutos

- ☒ 4 Capaz de permanecer sentado durante 2 minutos sin perder el equilibrio
- ☐ 3 Capaz de permanecer sentado durante 2 minutos bajo supervisión
- ☐ 2 Capaz de permanecer sentado durante 30 segundos
- ☐ 1 Capaz de permanecer sentado durante 10 segundos
- ☐ 0 Incapaz de permanecer sentado 10 segundos sin apoyarse

4. Transición de posición de pie a posición sentado

Instrucciones: Siéntese

- ☐ 4 Capaz de sentarse sin perder el equilibrio y con mínima ayuda de las manos
- ☐ 3 Controla el descenso con la ayuda de las manos
- ☐ 2 Apoya la espalda o las piernas contra la silla para controlar el descenso
- ☒ 1 Capaz de sentarse por sí mismo, pero el descenso es incontrolado
- ☐ 0 Precisa asistencia para sentarse

5. Cambio de asiento

Instrucciones: Coloque una o varias sillas de modo que, al cambiar de asiento el sujeto debe girar para dirigirse al nuevo asiento. Pida al paciente que cambie de asiento, primero a una silla con apoyabrazos, y luego a una silla sin apoyabrazos. Para este ejercicio se pueden emplear dos sillas (una con apoyabrazos y otra sin ellos), o una silla y una cama.

- ☐ 4 Capaz de realizar el cambio de asiento sin perder el equilibrio y con mínima ayuda de las manos
- ☒ 3 Capaz de realizar el cambio de asiento con importante ayuda de las manos
- ☐ 2 Capaz de realizar el cambio de asiento con ayuda verbal o supervisión
- ☐ 1 Precisa la asistencia de una persona
- ☐ 0 Precisa la asistencia de dos personas o supervisión

TABLA 4. Escala de equilibrio de Berg de LA (cont.)

6. Posición de pie con los ojos cerrados sin apoyarse

Instrucciones: Cierre los ojos y permanezca de pie sin moverse durante 10 segundos

- ☐ 4 Capaz de permanecer de pie y con los ojos cerrados durante 10 segundos sin perder el equilibrio
- ☐ 3 Capaz de permanecer de pie y con los ojos cerrados durante 10 segundos bajo supervisión
- ☐ 2 Capaz de permanecer de pie y con los ojos cerrados durante 3 segundos
- ☐ 1 Capaz de permanecer de pie, pero incapaz de permanecer con los ojos cerrados durante 3 segundos
- ☒ 0 Precisa asistencia para no caerse

7. Posición de pie con los pies juntos sin apoyarse

Instrucciones: Junte los pies y permanezca de pie sin apoyarse

- ☐ 4 Capaz de juntar los pies por sí mismo y de permanecer de pie durante 1 minuto con seguridad
- ☐ 3 Capaz de juntar los pies por sí mismo y de permanecer de pie durante 1 minuto bajo supervisión
- ☐ 2 Capaz de juntar los pies por sí mismo, pero incapaz de permanecer en pie durante 30 segundos
- ☐ 1 Precisa asistencia para adoptar la posición indicada, pero es capaz de permanecer en ella durante 15 segundos
- ☒ 0 Precisa asistencia para adoptar la posición indicada y es incapaz de permanecer en ella durante 15 segundos

8. Alcance con el brazo estirado en posición de pie

Instrucciones: Alce un brazo hasta formar un ángulo de 90° con el tronco. Extienda los dedos y estírese hacia adelante lo máximo posible. (El examinador debe colocar una regla en el extremo de los dedos cuando el brazo esté levantado. Los dedos no deben entrar en contacto con la regla durante el estiramiento hacia adelante. La medida que se debe registrar es la distancia en dirección hacia adelante que alcanzan los dedos en la posición de inclinación máxima del paciente. En los casos en los que sea posible, se debe instar al paciente a utilizar ambos brazos para evitar la rotación del tronco.)

- ☐ 4 Capaz de estirarse hacia adelante sin perder el equilibrio > 25 cm
- ☒ 3 Capaz de estirarse hacia adelante sin perder el equilibrio > 12 cm
- ☐ 2 Capaz de estirarse hacia adelante sin perder el equilibrio > 5 cm
- ☐ 1 Capaz de estirarse hacia adelante, pero precisa supervisión
- ☐ 0 Pierde el equilibrio durante el intento o precisa asistencia

9. Recogida de un objeto del suelo desde posición de pie

Instrucciones: Recoja el zapato situado a sus pies.

- ☐ 4 Capaz de recoger el zapato con facilidad y sin perder el equilibrio
- ☒ 3 Capaz de recoger el zapato, pero precisa supervisión
- ☐ 2 Incapaz de recoger el zapato, pero se acerca hasta 2-5 cm de éste manteniendo el equilibrio sin asistencia
- ☐ 1 Incapaz de recoger el zapato y precisa supervisión en los intentos
- ☐ 0 Incapaz de intentarlo o precisa asistencia para evitar perder el equilibrio o caerse

TABLA 4. Escala de equilibrio de Berg de LA (cont.)

10. Giro para mirar atrás por encima de los hombros derecho e izquierdo estando de pie

Instrucciones: Gírese para mirar directamente detrás suyo por encima del hombro izquierdo. Repita la operación por el lado derecho. Para facilitar el giro, el examinador puede instar al paciente a identificar un objeto determinado situado directamente a su espalda

- ☐ 4 Capaz de mirar atrás hacia ambos lados. La transferencia del peso es correcta
- ☐ 3 Capaz de mirar atrás solo por un lado. En el giro hacia el otro lado, se observa menor transferencia de peso
- ☒ 2 Capaz únicamente de girar lateralmente, pero mantiene el equilibrio.
- ☐ 1 Precisa supervisión para realizar los giros
- ☐ 0 Precisa asistencia para evitar perder el equilibrio o caerse

11. Giro de 360°

Instrucciones: Gire alrededor suyo dando una vuelta completa. A continuación, vuelva a dar otra vuelta completa en la otra dirección

- ☐ 4 Capaz de realizar un giro de 360° sin perder el equilibrio en menos de 4 segundos en ambos sentidos
- ☐ 3 Capaz de realizar un giro de 360° sin perder el equilibrio en menos de 4 segundos en un solo sentido
- ☐ 2 Capaz de realizar el giro de 360° sin perder el equilibrio pero con lentitud
- ☒ 1 Precisa minuciosa supervisión o guía verbal
- ☐ 0 Precisa asistencia en los giros

12. Colocar alternativamente ambos pies sobre un taburete estando en posición de pie

Instrucciones: Coloque un pie sobre un taburete y luego bájele. Haga lo mismo con el otro pie. Repita el ejercicio hasta haber puesto cada pie sobre el escalón cuatro veces

- ☐ 4 Capaz de mantenerse de pie por sí mismo sin perder el equilibrio y de completar los 8 pasos en menos de 20 segundos
- ☐ 3 Capaz de mantenerse de pie por sí mismo y de completar los 8 pasos en más de 20 segundos
- ☐ 2 Capaz de completar 4 pasos sin asistencia bajo supervisión
- ☐ 1 Capaz de completar más de 2 pasos con asistencia mínima
- ☒ 0 Precisa asistencia para evitar caerse o es incapaz de intentarlo

13. Posición de pie apoyado sobre un solo pie

Instrucciones: Permanezca de pie sobre un solo pie durante el máximo tiempo posible sin apoyarse

- ☐ 4 Capaz de levantar una pierna por sí mismo y de permanecer en esta posición durante más de 10 segundos
- ☐ 3 Capaz de levantar una pierna por sí mismo y de permanecer en esta posición durante 5-10 segundos
- ☐ 2 Capaz de levantar una pierna por sí mismo y de permanecer en esta posición durante 3 o más segundos
- ☐ 1 Capaz de permanecer de pie por sí mismo, pero los intentos de levantar la pierna no alcanzan los 3 segundos
- ☒ 0 Incapaz de intentarlo o precisa asistencia para evitar caerse

TABLA 4. Escala de equilibrio de Berg de LA (cont.)

14. Mantenerse de pie con un pie adelantado

Instrucciones (hacer una demostración): Coloque los pies uno justo delante del otro. Si se ve incapaz de ello, intente dar un paso de modo que el talón del pie adelantado esté por delante de la punta del pie más atrasado. (Para conseguir 3 puntos, la longitud del paso debe ser superior a la del pie del paciente, y la separación entre los pies debe ser aproximadamente igual a la correspondiente al paso normal del paciente.)

- ☐ 4 Capaz de adoptar la posición indicada por sí mismo y de permanecer en ella durante 30 segundos
- ☐ 3 Capaz de situar los pies uno delante del otro por sí mismo, y de permanecer en esa posición durante 30 segundos
- ☐ 2 Capaz de dar un pequeño paso por sí mismo, y de permanecer de pie durante 30 segundos
- ☐ 1 Precisa ayuda para dar el paso, pero es capaz de permanecer de pie en la posición adquirida durante 15 segundos
- ☒ 0 Pierde el equilibrio al dar el paso o al intentar permanecer de pie

Resultado total: 24/56

LA está laboralmente activo, aunque de baja temporal, y uno de los motivos por los que se resiste a volver a trabajar es el hecho de tener que desplazarse al trabajo utilizando transporte público, ya que se siente muy inseguro.

En la evaluación del equilibrio mediante la escala de Berg (Tabla 4) se observó que LA pierde el equilibrio al cerrar los ojos en el ítem 6 (afectación de la sensibilidad profunda), al disminuir la base de sustentación en los ítems 7, 12 y 13, y durante el equilibrio dinámico en el ítem 14 (afectación cerebelosa). También se pudo observar que en

actividades funcionales como la transferencia de sedestación a bipedestación y viceversa, el paciente controla poco el movimiento y necesita gran ayuda de los brazos.

Siguiendo con las transferencias, el FIM mostró que LA las realiza con independencia modificada por apoyo de las extremidades superiores (cama, inodoro) o ayuda mínima (bañera). Profundizando algo más en este punto, tanto LA como su familiar refieren que las caídas en el domicilio se producen frecuentemente al levantarse o sentarse de la cama o el sofá, y que unos meses atrás sufrió una caída en el baño, al acceder a la bañera

TABLA 5. Test de la marcha cronometrado de LA (Ten Meter Walking Test, TMWT)

Utiliza el paciente alguna ortesis antiequino? No

¿Se utilizó alguna ayuda técnica? ☒ Sí ☐ No

Ayuda técnica utilizada (marcar una)

- ☐ Asistencia unilateral ☐ Bastón ☐ Muleta
- ☐ Asistencia bilateral ☐ Bastón ☐ Muleta ☐ Caminador

¿Tiempo para recorrer 10 metros en segundos? 17,22 segundos

Comentarios: Por exteriores o en distancias más largas el paciente precisa soporte de bastón y la ayuda de una tercera persona para caminar

(que por suerte no tuvo consecuencias graves). Desde entonces, LA recibe mínima ayuda de su mujer al entrar y salir de la bañera por su seguridad. Por otra parte, LA sufre de urgencia miccional con incontinencia ocasional, y a veces tiene la necesidad imperiosa de ir muy rápido al baño, lo cual también ha provocado algún accidente.

Uno de los principales problemas de LA es el trastorno moderado de la marcha, que le dificulta en gran medida muchas de sus actividades habituales, le hace dependiente de una tercera persona en la marcha por exteriores y es una fuente potencial de caídas con riesgo de lesiones que aún empeorarían más su estado físico. En el cuestionario MSWS-12 (Tabla 6) el paciente refiere «bastante» afectación de la mayoría de las actividades relacionadas con la marcha debido a la esclerosis múltiple (menor habilidad para subir y bajar escaleras, menor resistencia durante la marcha, peor equilibrio, mayor lentitud, mayor necesidad de concentrarse en la propia actividad de caminar, etcétera).

El paciente relaciona gran parte de las dificultades experimentadas durante la marcha con la fatigabilidad muscular que aparece al recorrer 40-50 metros, ya que el pie derecho se arrastra de forma mucho más evidente, y cada paso cuesta más que el anterior. Analizando la escala de fatiga MFIS (subescala física), se constata que LA tiene una importante fatigabilidad que dificulta y frena gran parte de sus actividades cotidianas (Tabla 7).

Estudiando más en profundidad esta escala, se observa una importante fatigabilidad mental en la subescala cognitiva, que se concreta en: aturdimiento, dificultades para organizar los pensamientos y para tomar decisiones, desmotivación por actividades que requieran pensar, etc. Este es uno de los puntos que más ha afectado la actividad laboral de LA según su mujer; sin embargo, el paciente no reconoce algunos de estos déficits cognitivos cuando se le pregunta sobre los motivos de su baja la-

boral, que sólo atribuye a sus dificultades en los desplazamientos y a la fatiga física.

Finalmente, en la observación de los resultados de la escala de calidad de vida MSIS-29 (Tabla 8) destacan los ítems relacionados con el estado emocional, especialmente aquellos en los que el paciente se siente irritable, preocupado, ansioso y con gran inseguridad por su enfermedad (ítems 24, 25, 26 y 28).

Tras la valoración neuropsicológica, el informe revela un déficit cognitivo de grado moderado con anosognosia por parte del paciente de algunos de estos déficits. Así, LA presenta afectación moderada de la atención, disminución en la velocidad de procesamiento de la información, alteración de las funciones ejecutivas y de la memoria verbal, que mejora con el reconocimiento. Algunos de estos hallazgos explicarían las dificultades referidas por el paciente para organizarse en su trabajo y su comportamiento a veces impulsivo y descoordinado a la hora de realizar una tarea motora como sentarse en el sofá o entrar y salir de la bañera.

En la tabla 9 se resumen las puntuaciones obtenidas por LA.

TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA

Una vez recopilados todos los datos procedentes de la anamnesis, pruebas objetivas y del estudio de la calidad de la marcha por observación, el fisioterapeuta debe iniciar la propuesta de tratamiento, basándose en unos objetivos concretos.

Para llevar a cabo la propuesta de objetivos de tratamiento y poder establecer el grado de consecución subjetiva conseguido tras finalizar el período de tratamiento se utilizó la metodología de la Escala de consecución de objetivos (*Goal Attainment Scaling*, GAS, Tabla 10).

Se pidió al paciente y a su acompañante que trataran de establecer tres objetivos en la mejora de su estado físico a través de la

TABLA 7. Valoración de la fatiga de LA mediante la escala *Modified Fatigue Impact Scale* (MFIS)

A causa de mi fatiga en las últimas 4 semanas...					
Ítems	Nunca	Poco	A veces	A menudo	Casi siempre
1. He estado menos atento	0	1	2	③	4
2. He tenido dificultad para prestar atención largos periodos de tiempo	0	1	2	③	4
3. He sido incapaz de pensar claramente	0	1	②	3	4
4. He estado aturrido o incordiando	0	1	②	3	4
5. He estado olvidadizo	0	1	2	③	4
6. He tenido que frenar mis actividades físicas	0	1	2	③	4
7. He estado menos motivado para hacer actividades que requieran esfuerzo físico	0	1	②	3	4
8. He estado menos motivado en participar en actividades sociales	0	1	2	③	4
9. He estado limitado para hacer cosas fuera de casa	0	1	2	③	4
10. Tengo problemas para mantener mi actividad física durante largos periodos de tiempo	0	1	2	③	4
11. Tengo dificultad para tomar decisiones	0	1	②	3	4
12. He estado menos motivado para hacer cosas que requieran pensar	0	1	②	3	4
13. Mis músculos están débiles	0	1	②	3	4
14. He sentido disconfort físico	0	1	2	③	4
15. He tenido problemas para finalizar tareas que requieren pensar	0	1	②	3	4
16. He tenido dificultad para organizar mis pensamientos cuando trabajo	0	1	2	3	④
17. He sido incapaz de completar tareas que requieren esfuerzo físico	0	1	②	3	4
18. Mi pensamiento está entenececido	0	1	②	3	4
19. He tenido problemas para concentrarme	0	1	2	③	4
20. He limitado mis actividades físicas	0	1	2	③	4
21. He necesitado descansar más a menudo a más tiempo	0	1	2	③	4

Resultados:

Subescala física (rango 0-36). Ítems 4 + 6 + 7 + 10 + 13 + 14 + 17 + 20 + 21 = 23/36

Subescala cognitiva (rango 0-40). Ítems 1 + 2 + 3 + 5 + 11 + 12 + 15 + 16 + 18 + 19 = 26/40

Subescala psicosocial (rango 0-8). Ítems 8 + 9 = 6/8

Total MFIS: 55/84

TABLA 8. Valoración de la calidad de vida de LA mediante el Cuestionario de Calidad de vida *Multiple Sclerosis Impact Scale (MSIS-29)*

	Nada	Un poco	Modera- damente	Bastante	Mucho
En las últimas dos semanas, ¿cómo le ha afectado la esclerosis múltiple para...					
1. llevar a cabo labores que requieren gran esfuerzo físico?	1	2	3	④	5
2. agarrar objetos firmemente (por ejemplo, abrir o cerrar un grifo)?	①	2	3	4	5
3. llevar cosas?	1	②	3	4	5
En las últimas dos semanas, ¿cómo le ha/han afectado...					
4. tener problemas de equilibrio?	1	2	3	④	5
5. tener dificultades para moverse en casa?	1	2	③	4	5
6. sentirse torpe?	1	2	3	④	5
7. la rigidez?	1	②	3	4	5
8. tener pesadez en las piernas y en los brazos?	1	②	3	4	5
9. tener temblor en piernas o brazos?	①	2	3	4	5
10. tener espasmos en piernas o brazos?	1	2	3	4	⑤
11. que el cuerpo no le responda cuando usted quiere hacer algo?	1	②	3	4	5
12. depender de otras personas para que le hagan las cosas?	1	2	3	④	5
13. los impedimentos en sus actividades sociales y de ocio en casa?	1	2	③	4	5
14. permanecer en casa más de lo que a usted le gustaría?	1	2	③	4	5
15. las dificultades para hacer cosas con las manos en las tareas cotidianas?	①	2	3	4	5
16. reducir el tiempo dedicado al trabajo o a otras actividades de cada día?	1	②	3	4	5
17. los problemas para usar el transporte (por ejemplo, coche, autobús, tren, taxi, etcétera)?	1	2	3	4	⑤
18. necesitar más tiempo para hacer las cosas?	1	2	3	④	5
19. las dificultades para hacer las cosas?	1	2	③	4	5
20. la necesidad de ir al baño de manera urgente?	1	2	③	4	5
21. no acabar de sentirse bien?	1	2	③	4	5

Continúa

TABLA 8. Valoración de la calidad de vida de LA mediante el Cuestionario de Calidad de vida *Multiple Sclerosis Impact Scale* (MSIS-29) (cont.)

	Nada	Un poco	Moderadamente	Bastante	Mucho
En las últimas dos semanas, ¿cómo le ha/han afectado... (cont.)					
22. los problemas para dormir?	①	2	3	4	5
23. la sensación de fatiga mental?	1	2	3	④	5
24. las preocupaciones por la esclerosis múltiple?	1	2	3	④	5
25. sentirse ansioso y tenso?	1	2	③	4	5
26. sentirse irritable, impaciente o que tiene menos paciencia que antes?	1	2	3	④	5
27. los problemas para concentrarse?	1	2	3	4	⑤
28. la falta de confianza en usted mismo?	1	2	3	④	5
29. sentirse deprimido?	1	2	③	4	5
Resultado MSIS-29 (rango 25-145): 85/145					

fisioterapia, y que los ordenaran por su prioridad, del más importante al menos relevante. Es fundamental describir cada objetivo de la forma más concreta posible, teniendo en cuenta los hábitos y el entorno del paciente, especificando claramente la actividad, el soporte necesario (persona,

ayuda técnica y otros soportes requeridos), cuantificando la forma de realización (tiempo, distancia, cantidad y frecuencia), especificando el período de tiempo necesario para conseguirlo, la importancia concedida a cada objetivo y la dificultad subjetiva que les sugiere.

TABLA 9. Resumen de las valoraciones llevadas a cabo a LA

Escalas	Puntuaciones
<i>Expanded Disability Status Scale</i> (EDDS)	6,5
<i>Functional Independence Measure</i> (FIM)	97/126
Escala de equilibrio de Berg (BBS)	24/56
<i>Ten Meters Walking Test</i> (TMWT)	17,22 segundos
<i>Modified Fatigue Impact Scale</i> (MFIS)	55/84
<i>Sclerosis Impact Scale</i> (MSIS-29)	85/145
<i>Multiple Sclerosis Walking Scale</i> (MSWS-12)	45/60

Tras esto se procederá a establecer, en una escala de 5 puntos (de -2 a +2), el grado de consecución esperado de cada objetivo marcado (Tabla 10).

Objetivos básicos del tratamiento de fisioterapia en la esclerosis múltiple

Los objetivos básicos del tratamiento de fisioterapia en la esclerosis múltiple son

TABLA 10. Escala de consecución de objetivos (*Goal Attainment Scaling*, GAS)

-2	Mucho peor de lo esperado
-1	Algo peor de lo esperado
0	Objetivo (nivel esperado)
+1	Algo mejor de lo esperado
+2	Mucho mejor de lo esperado

tres. En primer lugar, mantener o mejorar las capacidades físicas y funcionales del paciente. Es importante destacar que en la esclerosis múltiple, así como en otras enfermedades neurodegenerativas, cada paciente presenta una evolución distinta y el curso de la enfermedad, la presencia de otras enfermedades concomitantes y también las alteraciones cognitivas o conductuales graves condicionan el grado de mejora conseguido durante el proceso rehabilitador.

Otro objetivo básico es evitar las complicaciones derivadas de la inactividad que complicarían el estado basal del paciente y algunos de los síntomas presentes (por ejemplo, la espasticidad).

Finalmente, el objetivo más importante que persigue toda intervención fisioterapéutica, así como el resto de áreas de rehabilitación integral es, en definitiva, mejorar la calidad de vida de los afectados de esclerosis múltiple y de sus familias.

Objetivos específicos establecidos entre el paciente y el fisioterapeuta

Definir unos objetivos concretos que sirvieran de guía y *leitmotiv* del tratamiento fue especialmente difícil para LA por la dispersión mental, la dificultad de concentración y la aparente anosognosia que presentaba. La colaboración de su familiar acompañante fue de gran ayuda para definir las dificultades de LA que era importante trabajar. Los tres objetivos específicos se concretaron en conseguir mayor perímetro de marcha, mejorar la fuerza y la movilidad de la pierna derecha, y disminuir la frecuencia de las caídas.

En cuanto al **primer objetivo** de conseguir mayor perímetro de marcha, el paciente debía ser capaz de recorrer 100 metros por exteriores de forma autónoma (sin acompañante), con la ayuda técnica adecuada para garantizar su seguridad. Este objetivo se traduce en que el paciente sea capaz de

salir por sí solo de casa a realizar pequeñas tareas o a tomar un café. La distancia máxima la marcará una cafetería cercana al domicilio de LA, en la que podría parar a descansar en caso de querer hacer un recorrido mayor, para después continuar.

El barrio y el domicilio de LA están bien adaptados y no poseen barreras arquitectónicas, de modo que este objetivo se consideró viable y altamente motivador para el paciente, que lo estableció como prioridad 1. El período de tiempo establecido para conseguirlo fue de 2 meses, teniendo en cuenta que realizaría tratamiento fisioterapéutico tres veces a la semana.

En cuanto al **segundo objetivo**, mejorar la fuerza y la movilidad de la pierna derecha, LA quería conseguir subir la pierna flexionando la rodilla sin tener que ayudarse con las extremidades superiores en actividades como vestirse, estirarse en la cama o subir un escalón. Este objetivo se traduce en una normalización del tono muscular de la extremidad inferior derecha que facilite su movilización y en un trabajo específico de la musculatura parética. El paciente lo estableció como prioridad 2, y el período de tiempo necesario para conseguirlo se concretó en 3 meses, realizando ejercicios de refuerzo en casa.

Finalmente, el **tercer objetivo** de disminuir la frecuencia de las caídas fue bastante discutido con el paciente y su familiar, ya que LA consideraba las caídas totalmente fortuitas, consecuencia de la mala suerte y por tanto imposibles de disminuir mediante fisioterapia. Se le explicó que siguiendo una serie de consejos y estrategias que tratan de minimizar los factores de riesgo asociados a las caídas, era posible reducir su frecuencia. Se hizo especial énfasis en las consecuencias negativas para el estado físico y para el curso de la enfermedad de nuevas caídas accidentales, por lo que el paciente accedió a trabajar este objetivo, y le concedió una prioridad 3. El tiempo establecido para conseguirlo fue de 3 meses;

tras el recuento de los accidentes en los meses 1, 2 y 3, se confirmó que el paciente disminuyó el número de caídas en un 80% tras el tercer mes.

Criterios de actuación

Los criterios de actuación son los siguientes:

- El tratamiento de fisioterapia será individualizado y estará adaptado a las necesidades de LA.
- Se deberá contar con el apoyo de la familia y los cuidadores para que se involucren en el proceso rehabilitador y conozcan y trabajen en casa las distintas estrategias practicadas en el tratamiento de fisioterapia.
- El grado de exigencia física y la carga de las sesiones estarán condicionados por la fatiga expresada por el paciente. Se enseñará al paciente a reconocer los signos de fatiga, y se establecerá un ritmo adecuado para evitar la fatiga excesiva.

ACTUACIÓN DE FISIOTERAPIA: DIRECTRICES GENERALES

Atenuar los efectos de los síntomas y signos de la esclerosis múltiple

Espasticidad	• Movilización de los distintos segmentos corporales en amplitud articular máxima sin dolor • Movilización con vibración • Técnicas de masoterapia (amasamiento muscular) • Estiramientos pasivos suaves • Crioterapia en la musculatura espástica
Debilidad muscular (paresia)	• Ejercicios activos de la cadena extensora de la extremidad superior derecha (deltoides, tríceps y extensores del carpo) y de la cadena flexora de la extremidad inferior derecha (psoas, isquiotibiales y tibial anterior) con carga progresiva • Ejercicios de facilitación neuromuscular propioceptiva (Kabat) con resistencia progresiva • Trabajo muscular en piscina aprovechando la resistencia y la flotabilidad del agua para trabajar la cadena flexora de la extremidad inferior derecha
Déficit del equilibrio y caídas	• Ejercicios de concienciación postural y transferencia del peso anteroposterior y lateral con diferentes bases de sustentación • Estimulación de las reacciones de enderezamiento y reequilibración en diferentes posiciones (cuadrupedia, sedestación, bipedestación) mediante empujes y superficies inestables (<i>fitball</i>, colchoneta, plato de Freeman) • Trabajo propioceptivo sobre <i>fitball</i> (sedestación: básculas pélvicas anteroposterior y lateral; desequilibrios) • Ejercicios de equilibrio supervisados mediante plataforma Wii en el domicilio • Hidroterapia con baño en bipedestación
Alteraciones de la marcha	• Previsualización mental de la marcha antes de su inicio • Ejercicios preparatorios de la marcha en la colchoneta: disociaciones CP-CE, rotaciones de tronco, coordinados con el bloqueo-desbloqueo de las rodillas derecha e izquierda • Ejercicios de transferencia alternante de la carga para las extremidades inferiores (en bipedestación) en los planos anteroposterior y lateral, y con diferentes bases de sustentación

Continúa

Atenuar los efectos de los síntomas y signos de la esclerosis múltiple (cont.)

Alteraciones de la marcha	• Ejercicios con <i>cues</i> visuales: referencia visual delante para marcar el camino, visión lateral para mantener el camino recto • Marcha con apoyo talón-dedos (saltar obstáculos), especialmente de la extremidad inferior derecha • Subir y bajar escaleras • Practicar giros de 180° a ambos lados durante la marcha (alrededor de una silla) • Marcha sobre tapiz rodante, con velocidad baja inicial para focalizar la atención en el patrón de marcha. Posteriormente ir aumentando la velocidad, hasta llegar a 4-5 km/h y aumentar progresivamente la distancia recorrida NOTA: El trabajo de la marcha debe ser progresivo y gradual para evitar la fatiga
Fatiga	• Técnicas de economización de energía: realizar actividades más fatigantes de manera repartida a lo largo del día, pautar períodos de descanso a lo largo del día o al realizar actividades largas, evitar movimientos repetitivos o que impliquen unos mismos grupos musculares de forma reiterada, etcétera • Valorar ayudas técnicas para realizar actividades que supongan fatiga importante • Ejercicios de entrenamiento aeróbico suave, aumentando progresivamente la carga en cicloergómetro, cinta rodante o piscina NOTA: Derivar a terapia ocupacional para las dos primeras
Problemas esfinterianos	• Derivar al urólogo para valorar la sintomatología esfinteriana y pautar tratamiento farmacológico si fuese necesario • Establecer un diario miccional y de ingesta hídrica, tratando de aumentar progresivamente el tiempo entre micciones • Asesorar sobre los mecanismos de contención existentes para evitar fugas cuando no pueda acceder a un inodoro (por ejemplo, al salir de casa), como los colectores de orina • Ejercicios de suelo pélvico para reforzar la musculatura perineal si no existe síndrome obstructivo y no hay antecedentes de infecciones del tracto urinario
Alteración cognitiva	• Derivar al neuropsicólogo para la exploración de las funciones cognitivas • Ejercicios de estimulación cognitiva • Estrategias compensatorias NOTA: Este tratamiento deberá ser realizado por personal especializado (neuropsicólogo, logopeda, terapeuta ocupacional)

Actividades de la vida diaria

Transferencias	• Practicar secuencia: sedestación → bipedestación → sedestación • Enseñar a levantarse del suelo en caso de caída • Enseñar al cuidador principal cómo debe asistir al paciente durante las transferencias • Adaptación del baño (sustituir la bañera por un plato de ducha con sumidero, o adaptación de una silla giratoria o una tabla de bañera en su defecto) • Prevención de caídas mediante la adaptación de los espacios de paso y el mobiliario (eliminación de alfombras, colocación de barras, calzado adecuado, mesa camarera para transportar objetos por la casa, por ejemplo)
-----------------------	---

Continúa

Actividades de la vida diaria (cont.)

Vestido, higiene, etcétera	• Asesoramiento sobre las ayudas técnicas existentes para realizar las actividades de la vida diaria de manera autónoma (instrumento para facilitar el calzado, abrocharse los botones, recoger objetos del suelo) • Derivar al terapeuta ocupacional
Marcha por exteriores	• Valorar una ayuda técnica para la marcha por exteriores: doble apoyo con caminador de cuatro ruedas y freno • Establecer el recorrido con antelación y tener localizados puntos clave para realizar paradas y descansar cuando el recorrido es de más de 100 metros o existe fatiga importante

BIBLIOGRAFÍA

- Asano M, Dawes D, Arafah A, Moriello C, Mayo N. What does a structured review of the effectiveness of exercise interventions for persons with multiple sclerosis tell us about the challenges of designing trials? *Multiple Sclerosis* 2009; 15: 412-21.
- Bovend'Eerd TJ, Dawes H, Izadi H, Wade DT. Agreement between two different scoring procedures for goal attainment scaling is low. *J Rehabil Med* 2011; 43: 46-9.
- Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* 2006; 28: 789-95.
- DeSouza A. Different approach to physiotherapy for multiple sclerosis patients. *Physiotherapy* 1984; 70: 429-32.
- Downie A, Flow P. *Neurología para fisioterapeutas*. 4ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 1989.
- Fernández O. *Esclerosis múltiple. Una aproximación multidisciplinaria*. Barcelona: Asociación Española de Esclerosis Múltiple; 1994.
- Freeman JA, Langdon DW, Hobart JC, Thompson AJ. Health-related quality of life in people with multiple sclerosis undergoing inpatient rehabilitation. *J Neurol Rehabil* 1996; 10: 185-94.
- Freeman JA, Langdon DW, Hobart JC, Thompson AJ. The impact of inpatient rehabilitation on progressive multiple sclerosis. *Ann Neurol* 1997; 42: 236-44.
- Galero González MD, Hernández Argüo I. *Actuación del fisioterapeuta en la esclerosis múltiple*. Granada: Asociación para la Formación Continuada en Ciencias de la Salud y Educación; 2002.
- Gehlsen GM, Grigsby SA, Winant DM. Effects of an aquatic fitness program on the muscular strength and endurance of patients with multiple sclerosis. *Phys Ther* 1984; 64: 653-7.
- Hurwitz BJ. Analysis of current multiple sclerosis registries. *Neurology*. 2011; 76 (1 Suppl. 1): S7-13.
- Kuspinar A, Andersen RE, Teng SY, Asano M, Mayo NE. Predicting exercise capacity through submaximal fitness tests in persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91: 1410-7.
- Marrie RA, Goldman M. Validity of performance scales for disability assessment in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis* 2007; 13: 1176-82.
- Miró M. *Esclerosis múltiple para fisioterapeutas*. Barcelona: Asociación Española de Esclerosis Múltiple; 1990.
- Solari A, Filippini G, Gasco P et al. Physical rehabilitation has a positive effect on disability in multiple sclerosis patients. *Neurology* 1999; 52: 57-62.
- Svensson B, Gerdle B, Elert J. Endurance training in patients with multiple sclerosis: five case studies. *Phys Ther* 1994; 74: 1017-26.
- Wiles CM, Newcombe RG, Fuller KJ et al. Controlled randomised crossover trial of the effects of physiotherapy on mobility in chronic multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001; 70: 174-9.
- World Health Organization 2000, ICDH-2, International Classification of functioning, disability and health; World Health Organization, Genève.

Respuestas a las preguntas de autoevaluación

Capítulo 1. Anatomofisiología del sistema nervioso

1	V	6	F	11	F
2	V	7	F	12	V
3	V	8	V	13	V
4	F	9	V	14	V
5	F	10	F	15	V

Capítulo 2. Evaluación básica del paciente neurológico. Instrumentos de registro

1	F	6	F	11	V
2	V	7	V	12	V
3	F	8	F	13	F
4	V	9	V	14	F
5	F	10	V	15	V

Capítulo 3. Abordaje fisioterapéutico de las alteraciones del tono muscular

1	F	6	F	11	V
2	V	7	F	12	F
3	F	8	F	13	V
4	F	9	V	14	F
5	V	10	V	15	F

Capítulo 4. Equilibrio y coordinación. Procedimientos de actuación fisioterapéutica

1	F	6	V	11	F
2	V	7	V	12	V
3	F	8	V	13	F
4	F	9	V	14	V
5	V	10	F	15	F

Capítulo 5. Déficit motores. Extremidades superiores y tronco

1	F	6	F	11	F
2	V	7	F	12	V
3	V	8	V	13	V
4	V	9	V	14	F
5	F	10	F	15	V

Capítulo 6. Déficit motores. Extremidades inferiores

1	V	6	F	11	V
2	F	7	F	12	V
3	F	8	V	13	F
4	V	9	V	14	V
5	F	10	F	15	F

Capítulo 7. Déficit en la deglución. Criterios de actuación

1	F	6	V	11	F
2	V	7	V	12	F
3	V	8	V	13	F
4	F	9	F	14	F
5	F	10	V	15	V

Capítulo 8. Participación en el entorno y calidad de vida

1	F	6	F	11	F
2	V	7	F	12	V
3	V	8	V	13	F
4	F	9	F	14	F
5	F	10	F	15	F

Índice analítico

El número de página seguido de la letra «f» indica *figura* y seguido de la letra «t» indica *tabla*.

A

Acinesia, 82
Acondicionamiento postural, 59
Action Research Arm Test, 107
Actitud postural, 25, 39, 75
Adiadococinesia, 106
Afasias, 43
Aferencias sensitivas, 11, 41, 66
Affolter, concepto, 67
Afonía, 43
Agarre de tenodesis, 103, 104f
Agua en movimiento, 70
American Spinal Cord Injury Association, ASIA, 35t
Amígdalas palatinas, 150
Amiotrofia, 58t
Anamnesis, definición, 25
Anartria, 43
Apraxia, 106
– deglutoria, 157
Aprendizaje, neuroplasticidad, 8
Arcos glosopalatinos, 150
Arquicerebelo, 79
Arreflexia, 38, 81
Aspiración(es)
– pulmonar, 158
silentes, 157
Ataxia, 58t, 75, 76, 81
– cerebelosa, 140
– sensorial, 42, 77
– vestibular, 42
Atención, 65
Atetosis, 36
Autoalimentación, 163
Autoestiramientos, 62

B

Babinski, signo, 40t, 55
Bad Ragaz, método, 70
Barestesia, 30t, 32t, 105
Barognosia, 30t, 32t, 105
Baropodometría, 129
Báscula pélvica, 86
Base de sustentación, 28, 84
Biofeedback, 129
– electromiográfico, 129
Bobath, concepto, 3, 10, 59, 63
Bolo alimenticio, 152
Box and Blocks Test, 108
Bradicinesia, 82
Bradilalia, 43
Brunnstrom, Signe, 65
Burn out, 182

C

Calambre del escribiente, 103
Calidad de vida, 169
– relacionada con la salud, 170
Calortterapia, 67
Caminar en tándem, 41
Canales semicirculares, 78
Capacidad motora, 1
Cartilago cricoides, 150
Cavidad oral, 156
Centro
– de equilibrio, 40, 84
– de gravedad, 85
Cerebelo, 3, 79
Cierre palatogloso, 152
Cinesiterapia pasiva, 59
Cinestesia, 30t, 32t
Cinta rodante, 139

Cintura(s)

– disociación, 86
– escapular, 39
– pélvica, 39
Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud, 16, 21, 23t, 44, 174
Clono, 55
Compensación, concepto, 15
Concepto Bobath, 3, 10, 59, 63
Congelación, 83
Control
– motor, 1, 2f
– postural, 84
– proactivo, 124
– reactivo, 124
– del tronco, 99, 108
Coordinación, 76
– bimanual, 100, 105
– déficits, 79
– dinámica, pruebas, 43, 105
– estática, prueba de Romberg, 43
– estrategias de mejora, 83
– evaluación, 42t
– oculomanual, 105
Core set, 22, 23t
Corea, 36
Corteza cerebral, 3
Crioterapia, 67; véase también *Hielo, aplicación*
Cuerdas vocales, 153
Cuestionario de calidad de vida en la enfermedad de Parkinson, 190

D

Daño neuronal, 7
 Deambulaci3n, 91f, 123
 Decorticaci3n, 26f
 D3ficit, definici3n, 22t
 Degluci3n, 149, 156
 – autoalimentaci3n, 163
 – disfagia neur3gena, 153
 – de esfuerzo, 162
 – fases, 152
 – – exploraci3n, 156
 – normal, fisiolog3a, 152
 – supersupragl3tica, 162
 – supragl3tica, 162
 Deporte adaptado, 182
 Dermatomas de Frankel, 30t
 Descerebraci3n, 26f
 Desequilibrio
 – frontal, 86
 – posterior, 41
 Destreza manual, 101
 Diadococinesia, 43t, 106
 Disartria, 43, 81
 Discapacidad, nivel,
 definici3n, 22t
 Discinesias, 38; véase
 tambi3n *Movimientos involuntarios*
 – volicional, 101
 Disdiadococinesia, 58t, 81
 Disfagia, 149
 – m3todo de alimentaci3n,
 160
 – neur3gena, 153, 160
 – orofar3ngea, 160
 Disfon3a, 43
 Dismetria, 58t, 81, 101, 132
 Disociaci3n de cinturas
 p3lvica y escapular, 86
 Dispraxia, 106
 Diston3a, 36
 Dolor, 26, 59
 – escalas, 27t

E

Educaci3n sanitaria, 173,
 182
 Efecto de navaja, 55
 Ejercicios, 86
 – en bipedestaci3n, 86, 90
 – en dec3bito, 89

– en descarga, 87
 – de Frenkel, 88
 – de posicionamiento-
 mantenimiento, 113f
 – en sedestaci3n, 86, 89
 – terap3utico cognoscitivo,
 Perfetti, 11, 66
 – de tracci3n-impulso,
 113f
 – de transferencia de carga
 corporal, 86
 Electromiograf3a de
 superficie, 130
 Empujes unidireccionales y
 bidireccionales, 86
 Enfermedad(es)
 – neurodegenerativas, 9
 – de Parkinson, 82, 140,
 177
 Equilibrio, 39, 76, 87, 108
 – 3rea de apoyo, 84
 – base de sustentaci3n, 28,
 84
 – d3ficits, 79
 – dinámico, 123, 124
 – estrategias de mejora, 83
 – puntos principales, 42f
 – reeducaci3n, 90, 93
 Equinismo, 132
 Escala(s)
 – de Ashworth, 34
 – de consecuci3n de
 objetivos, 46, 172, 181,
 201, 212t
 – de equilibrio de Berg, 190,
 200, 204t
 – evolutiva de Hoehn y Yahr,
 190, 193t
 – de Kurtzke, 200; véase
 tambi3n *Expanded
 Disability Status Scale*
 – modificada de Ashworth,
 55
 – – de Espasticidad, 28
 – de Oxford, 35
 – SCOPA-Motor, 190
 – de Seidel, 40t
 – del Sistema de Valoraci3n
 Unificado
 de la Enfermedad
 de Parkinson, 28
 – de valoraci3n, 21

– Esf3nter esof3gico superior,
 150
 Es3fago, 150
 Espasticidad, 53, 55, 58, 112;
 véase tambi3n *Rigidez e
 Hiperton3a*
 – evaluaci3n, 29t
 Estado muscular en reposo;
 véase *Tono muscular*
 Esterognosia, 30t, 32t, 105
 Estimulaci3n
 – el3ctrica, 68
 – – funcional, 137
 – – transcut3nea, 163
 – de Logemann, 162
 – magn3tica transcraneal, 15,
 68, 163
 – motora, 162
 – sensitiva, 162
 – sensorial espec3fica, 13
 – vestibular, 13
 Estiramiento(s), 13
 – miotendinosos, 61
 Estrategias compensatorias,
 94
 Evaluaci3n
 – definici3n, 23, 47
 – motora, 32
 – neurol3gica, 24
 Exoesqueletos, 111
 – rob3ticos, 145f
*Expanded Disability Status
 Scale*, 200
 – cognitiva, 43
 – neurol3gica, 24

F

Facilitaci3n neuromuscular
 propioceptiva, 11
 Faringe, 150
 Fasciculaciones, 102
 Fauces, 150
 F3rulas, 62
 – anti3quino, 143
 Fibroendoscopia, 158
 Fisioterapia
 – convencional, 137
 – neurol3gica, 9
 Flotaci3n, 69, 141
 Funci3n(es)
 – cognitivas, 65
 – manual, 99

Functional Independence Measure, 200

G

Gammagrafía, 159
Ganglios basales, 3
Glotis, 153
Golpeteo rápido, 12
Grafoestesia, 32, 105
Grasping, reflejo, 101
Gravedad, centro, 126
Grupos de apoyo, 181

H

Habilidad manual, 100
Habitación, 8
Halliwick, método, 70
Hidroterapia, 69, 141
Hielo, aplicación, 12, 67, 68; véase también *Crioterapia*
Hiperrreflexia, 38
Hipertonía, 28t, 38t, 54, 60t, 71, 131
– espástica, 53, 55, 58, 80, 112
– rigidez, 56, 58t, 68, 82
Hipocinesia, 82
Hiporreflexia, 38, 58t
Hipoterapia, 70, 93
Hipótesis perceptiva, 66
Hipotonía, 28t, 58t, 81, 57
Hoffmann, signo, 101
Hogar, ayudas técnicas, 178

I

Impact on Participation and Autonomy Scale, 176
Independencia funcional, 169
Inervación recíproca, 4, 63
Inhibición, concepto, 63
Inspección, 27t
Integración
– neuromuscular, 124
– sensoriomotora, 87
Interneuronas inhibitorias, 3f

J

James, William, 7

K

Kabat, método, 10;
véase también *Facilitación neuromuscular propioceptiva*

L

Laringe, 151
Lateropulsión, 132
Learned non-use, 112
Lenguaje, 66
– exploración, 43
Lesión
– extrapiramidal, 38
– medular, 127, 135
– muscular, 127
– neurológica, 8
– de la unidad motora, 127
– de la vía piramidal, 36
Liu y Chambers, 8
Locomoción refleja de Vojta, 12
London Handicap Scale, 174

M

Maniobra(s)
– de Barré, 32
– deglutorias, 161
– de Mingazzini, 32
– de Mendelsohn, 162
– de Masako, 162
– de Romberg, 39
Manometría esofágica, 159
Mapa
– de dermatomas, 104
– funcional, expansión, 9
Marcha, 43t
– ayudas técnicas, 95, 142
– ciclo, 124
– coreica, 134
– en cuatro puntos, 135
– distónica, 134
– de Duchenne, 136
– espástica, 131
– en estepaje, 135
– parkinsoniana, 133
– patrón, 26
– en péndulo, 135
– reeducación, 137
– robots, 144
– en segador, 131
– en semipéndulo, 135
– tabética, 133
– en tijeras, 132
Martillo de reflejos, 30
Mascarada compensatoria, 9
Masticación, 152
Medida de la independencia funcional, 190
Médula espinal, 2
Memoria, 8, 66
Método
– Bad Ragaz, 70
– Brunnstrom, 59
– Halliwick, 70
– Kabat, 11
– Peretti, 11
– Rood, 11, 59
– Vojta, 12
Micrografía, 82
Mini-Mental Test, 190
Minixamen Cognoscitivo, 43, 66
Miofeedback, 163
Modelo, 171
– biomédico, 169
– biopsicosocial, 171
– ICF, 16, 22, 154, 174
– de reasignación cruzada, 9
Modified Fatigue Impact Scale, 200
Motor Assessment Scale, 110
Motricidad, 30
– automática, 30
– manual, 101
– refleja, 30
– voluntaria, 30
– – evaluación, 33
Movilizaciones pasivas, 59, 61f
Movimiento(s)
– descomposición, 81
– involuntarios, 34, 38
– normal, 3
– patológico, 3
Multiple Sclerosis Impact Scale, 201
Multiple Sclerosis Walking Scale 12, 200
Músculo(s)
– clave, 35t
– digástrico anterior, 150

Músculo(s) (*cont.*)

- esqueléticos, evaluación, 34
- estiloso, 150
- genihioides, 150
- geniogloso, 150
- hiogloso, 150
- hioideo, 150
- masticatorios, 152
- palatogloso, 150

N

- Nadler, 8
- Neocerebelo, 79
- Nervios craneales, evaluación, 34t; véase también *pares craneales*
- Neurodidáctica, 8
- Neuroplasticidad, 7, 9
- Neuroprótesis, 137, 139f
- Neurorrehabilitación, 7, 10
- Nine Hole Peg Test*, 107
- Nistagmo, 81
- Nocicepción, 26; véase también *Dolor*
- Nudo, 8

O

- Orientación, 66
- Orofaringe, 152
- Ortesis, 62
- Otolitos, 78

P

- Pacientes
 - ambulatorios, 26
 - encamados, 25
- Palabra
 - escandida, 43
 - lenta, 43
- Paladar, 149
- Palestesia, 30t, 32t
- Palpación, 27t
- Parálisis, 36t
 - evaluación, 37
- Pares craneales, evaluación, 34; véase también *nervios craneales*
- Paresia, 36
- Patrones posturales anormales, 10

- Percepción, 65
- Percusión, 12
- Perfetti, Carlo, 66
- método, 11, 114; véase también *Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo*
- Peristalsis esofágica, 153
- Pie
 - equino, 137
 - en posición equina, 131
- Planta del pie, estimulación sensitiva, 88
- Plantillas instrumentadas, 129
- Plasticidad, 7
 - cerebral, 7
 - neuronal, 144
- Podoscopios, 129
- Posición bípeda sobre plataformas inestables, 86
- Postura
 - concepto, 75
 - normal, mecanismo de control, 3
- Praxias, 106
 - linguales, 156
- Prensión, definición, 100
- Presa, 59
- Presión
 - hidrostática, 70
 - sostenida, 12
- Propioceptores musculares, 54
- Prueba
 - discriminación entre dos puntos, 105
 - índice-nariz, 43t
 - talón-rodilla, 43t

R

- Ramón y Cajal, Santiago, 8
- Rango articular, 60, 61
- Reacciones
 - de apoyo, 85f, 86
 - de enderezamiento, 85f, 86
 - de equilibrio, 85
- Realidad virtual, 117, 141
- Reaprendizaje motor, 83
- Recuperación, concepto, 15
- Reflejo(s), 58t
 - de deglución, 152, 157, 161

- exploración, 38
- de *grasping*, 104
- de Hoffmann, 104
- mucosos, 39, 40t
- patológicos, 101
- posturales profundos, 40t
- de prensión, 5
- profundos, 39
- de Rossolino, 104
- superficiales, 39, 40t
- tónico, 104
 - – cervical
 - – – asimétrico, 5, 36
 - – – simétrico, 5
 - tusígeno, 157
- Reflujo gastroesofágico, 158
- Registro, definición, 21
- Rehabilitación
 - ciclo, 45
 - neurológica, 65
- Reintegration to Normal Living Index*, 176
- Reptación refleja, 12
- Resistencia, 69
- Respuesta refleja, 58
- Rigidez, 55t, 56, 58t, 68, 82; véase también *Espasticidad*
- Robots, 111
- Romberg
 - maniobra, 39
 - negativo, 42
 - positivo, 39
 - signo, 77, 81
- Rood, Margaret, 64
 - método, 11

S

- Salto, 41
- Salud pública, 167
- Sedestación
 - actividades funcionales, 109
 - sistemas, 118
- Senos piriformes, 150
- Sensibilidad
 - cinestésica, 105
 - exploración, 28, 31t, 32t
 - profunda, 77, 81, 105
 - superficial, 104
- Señales somatosensoriales, 139

Signo

- de Babinski, 40t, 55
- del lechero, 101
- de Romberg, 132
- de la rueda dentada, 56
- Silla de ruedas, 26, 63, 118
- Sincinesias, 34, 37t, 38t, 65, 101

– piramidales, 80t

Síndrome(s)

- cerebeloso, 81, 126
- espástico, 59
- del hombro doloroso, 102
- de la motoneurona
- – inferior, 58t
- – superior, 58t
- neurológicos, características, 58t
- parkinsoniano, 82
- – con dolor, 189
- piramidal, 79, 126
- rigidoacínético, 126
- tabético, 81
- vestibular, 83
- Sistema(s)
- extrapiramidal, lesión, 38
- de implante
- neuroprotésico, 139
- nervioso central, 8
- – lesión, 1
- percutáneos, 139
- sensoriomotor, 16
- vestibular, 77

Six Minutes Walk Test, 190

Sonda nasogástrica, 160

Soporte unipodal, 41

Suplementos nutricionales, 161

Surcos gingivomales, 152

Swallowing Quality of Life Scale, 159

T

Tándem, prueba, 43t

Tapiz rodante, 139

Taxia, 42

Técnica de cepillado rápido y suave, 12

Telerrehabilitación, 141

Temblor, 58t, 81, 106

– intencional, 101

– de reposo, 36

Temple Fay, 13*Ten Meter Walking Test*, 128, 200

Terapia

- con espejo, 15, 116
- ocupacional, 100
- por restricción inducida del movimiento, 13, 116

Test

– de la espiral, 106

– de golpeteo digital

computarizado, 108

– de marcha cronometrado, 107

– Muscular Manual, 36t, 102

– de *tapping*, 108

– de Tinetti, 128

Tics, 36

Timed Get Up and Go Test, 128, 190

Tinetti, test, 128

Titubeo, 82

Tono

- muscular, 13t, 27, 28, 37t, 53, 54t

– – evaluación, 28

– – regulación, 54

– normal, definición, 63

– postural, 4, 64

– – desregulación, 3

Tos refleja, 157

Tráquea, 151

Trofismo, 27

Tronco del encéfalo, 2

Trunk Control Test, 110*Trunk Impairment Scale*, 110*Two/six minute walk test*, 129

U

Unified Parkinson Disease Rating Scale, 190

Úvula, 149

V

Valoración funcional, definición, 45

Vermis, 79

Vestibulocerebelo, 79

Vía piramidal, lesión, 36

Vibraciones, 12

Videoanálisis en tres dimensiones, 130

Videofluoroscopia, 158

Vista, 78

Vojta, método, 12

Volteo refleja, 12

W

Wolf Motor Function Test, 107

